

ELETTRONICA

NUOVA

Anno 8° - n. 48

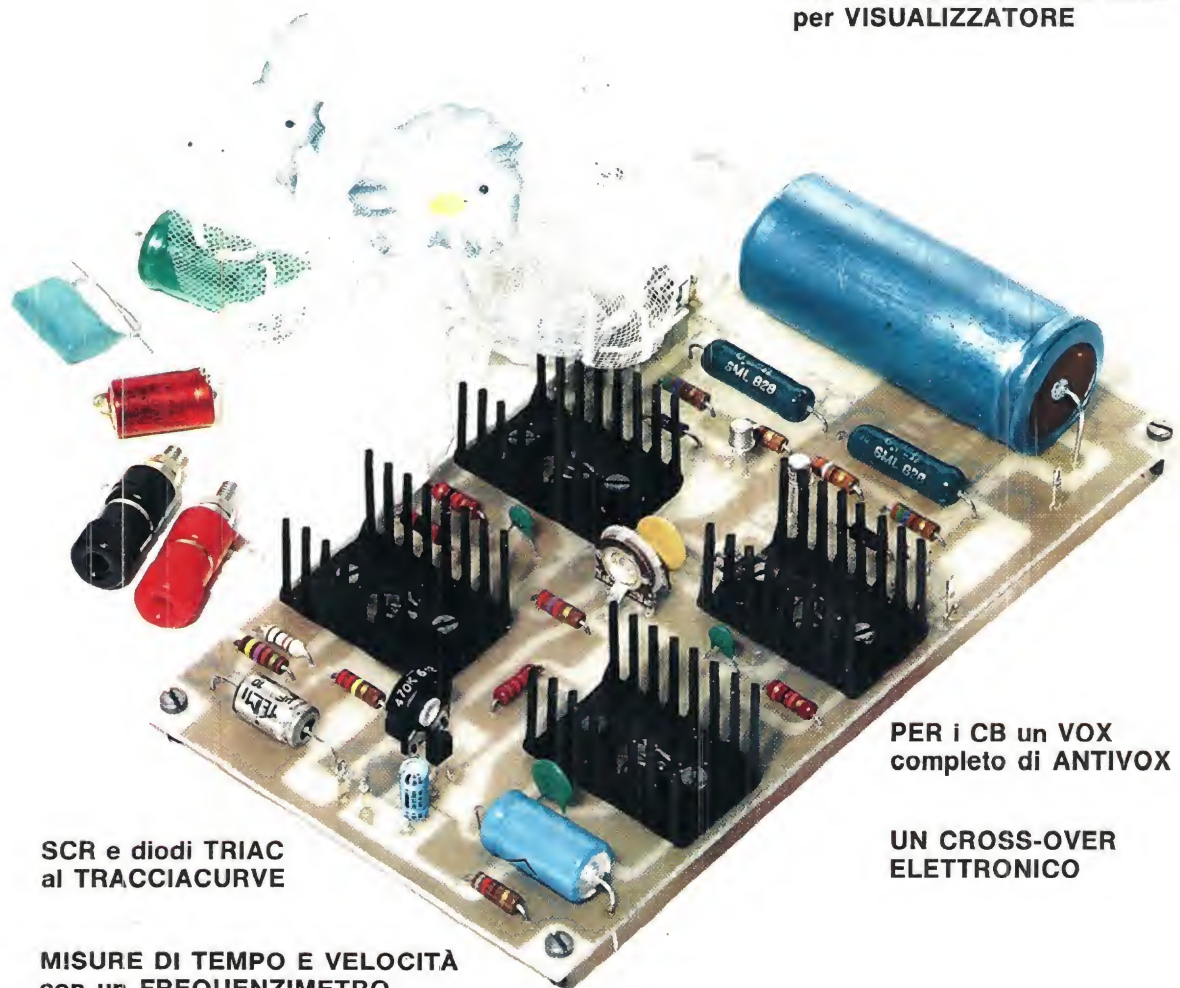
RIVISTA MENSILE

Sped. Abb. Post. Gr. 4°/70

Un semplice SINTONIZZATORE
FM con decoder STEREO

AMPLIFICATORE di POTENZA
da 80 WATT per ORCHESTRA

UN PRESCALER da 250 MHz.
per VISUALIZZATORE



SCR e diodi TRIAC
al TRACCIACURVE

MISURE DI TEMPO E VELOCITA
con un FREQUENZIMETRO

PER i CB un VOX
completo di ANTIVOX

UN CROSS-OVER
ELETTRONICO

L. 1000

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
 Via Cracovia 19 - BOLOGNA
 Telefono (051) 46 11 09

Stabilimento Stampa
 Cooperativa lavoratori
 Officine Grafiche Firenze
 Viale del Mille, 90 - Firenze

Distribuzione Italia
 PARRINI e C. s.r.l.
 Roma - Piazza Indipendenza
 11/B - Tel. 4992
 Milano - Via delle Termopili,
 6-8 - Tel. 28.96.471

Direttore Generale
 Montuschi Giuseppe

Consulente Tecnico
 Ing. Nico Grilloni

Direttore Responsabile
 Morelli Sergio

Autorizzazione
 Trib. Civile di Bologna
 n. 4007 del 19.5.69

RIVISTA MENSILE

N. 48 - 1976

ANNO VIII - NOVEMBRE

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e di un disegno (anche a matita) dello schema elettrico. L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, e pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non sono riusciti ad ottenere i risultati descritti.

Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

Tutti i diritti di riproduzione o traduzioni totali o parziali degli articoli pubblicati, dei disegni, foto ecc. sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi. La pubblicazione su altre riviste può essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 15.000
 Estero 12 numeri L. 20.000

Numero singolo L. 1.500
 Arretrati L. 1.500



SOMMARIO

| | |
|--|-----|
| LX193 - SINTONIZZATORE in FM con DECODER STEREO | 498 |
| LX203 - UN PRECISO CONTATEMPO per PISTE | 512 |
| LX205 - QUANTI millisecondi PER 1 GIRO? | 518 |
| LX208 - 1500 o 1638,6 GIRI al MINUTO? | 522 |
| LX204 - PER MISURARE I TEMPI DEGLI OTTURATORI | 529 |
| LX174 - UN AMPLIFICATORE da 80 WATT | 532 |
| COME USARE il TRACCIACURVE - PROVE su SCR e TRIAC | 544 |
| LX182 - PRESCALER da 250-260 MHz per VISUALIZZATORE | 551 |
| LX195 - UN VOX completo di ANTIVOX | 556 |
| LX129 - PRO-MEMORIA per AUTO | 565 |
| LX202 - CROSS-OVER ELETTRONICO | 572 |
| LX113 - UN ALIMENTATORE per CB | 580 |
| LX158 - GENERATORE di RUMORE BIANCO | 588 |

Associato all'USPI
 (Unione stampa
 periodica italiana)



Concessionari di "Nuova Elettronica"

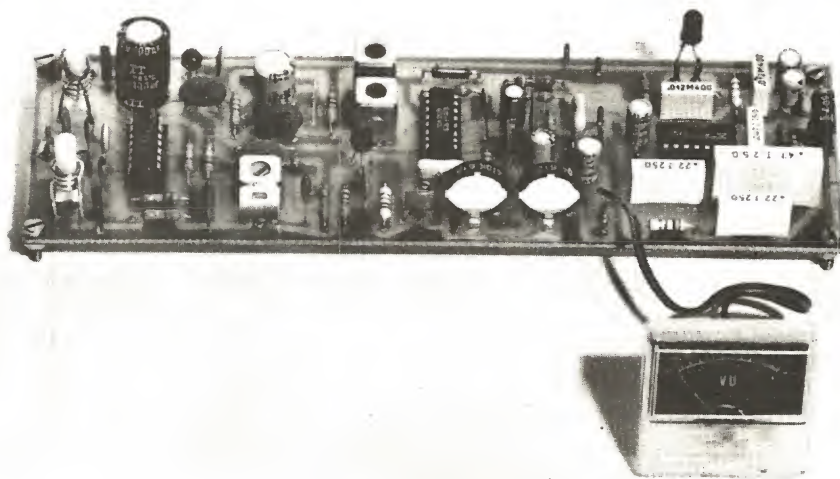
Per acquistare circuiti stampati, scatole di montaggio, volumi, da oggi i nostri lettori potranno anche rivolgersi direttamente ai seguenti indirizzi:

ARIANO POLESINE - (Ro) Radio LANFRANC - Via Fonsatti, 56 - Tel. 0426/71.009
 ANCONA - ELETTRONICA PROFESSIONALE - Via XXIX Settembre, 8/b/c - Tel. 28.312
 BARI - ANTONIO KAZIANI - Via Latilla, 19/a - Tel. 23.22.44
 BRESCIA - FOTOTECNICA COVATTI I-20KK-Portici X Giornate, 4 - Tel. 48.518
 CAGLIARI - R. ROSSINI - P.zza Gallei, 14 - Tel. 41.220
 CAPO D'ORLANDO (Me) - R. e N. PAPIRO - Via XXVIII Settembre, 27 - Tel. 0941-91.727
 CATANIA - AED - Via Alberto Mario, 26 - Tel. 24.63.48
 CATANZARO LIDO - La N. Elettronica - Via Parco Pineta, 351 - Tel. 0961-33.003
 CHIETI - MICHELE GIAMMETTA - Via Giampietro Tabassi, 8 - Tel. 64.891 (0871)
 COMO - Ditta ELCO - Piazza San Rocco, 37 - Tel. 26427
 CREMONA - TELCO - Piazza Marconi, 2/A - Tel. 0376/31.544
 CROTONE - Ditta L.E.R. - Via Giacomo Manna - n. 28-30 - Tel. 27.777
 FANO (Pesaro) - BORGOGELLI AVVEDUTI - P.zza A. Costa n. 11
 FIRENZE - P.T.E. Pascal Tripodo Elettronica - Via B. della Gatta 26/28
 FOGGIA - ATET - Via Luigi Zuppetta, 28 - Tel. 0881-72.553
 GELA-CALTANISSETTA - Lab. TELETECNICA DI ZISA & SALUPPO - Via Cairoli, 185 - Tel. (0933)-930.417
 GENOVA - ELETTRONICA LIGURE - Via A. Odero, 30 - Tel. 010-565.572-565.425
 GROSSETO - CASTIGLION DELLA PESCAIA - Ditta BERNI - Via Vespucci, 15 - Tel. 0564-935057
 LATINA - IL POSTER FOTOELETTRONICA - Via Villafranca, 94
 LECCE - PALMA PAOLO - Via Spalato 23 - Tel. 28.230
 LIVORNO - ELECTRONICS G. R. - Via Nardini 9/C - Tel. 80.60.20 (0586)
 MASSA CARRARA - Ditta L.A.E.I. - Via Cavour, 54
 MILANO - ELETTRONICA AMBROSIANA - Via Cuzzi, 4 - Tel. 36.12.32
 MILANO - ELETTRONICA C.E.A. - Via Maiocchi, 8 - Tel. 27.15.767
 NAPOLI - Sig. Abbate Antonio - Via S. Anna Alle Paludi, 30 - Tel. 33.35.52
 ORIAGO-VENEZIA - LORENZON - Via Venezia, 115 - Tel. 041-42.94.29
 OSTIA-FIUMICINO - Tonino De Carolis - Via Torre Alessandrina n. 1
 PALERMO - Laboratorio GANCI - Via A. Poliziano, 35 - Tel. 56.26.01
 PARMA (Sansecondo) - Ditta ZANNI - Via Marconi 19 - Tel. 0521-872512
 PRATO - PASCAL TRIPODO - Via Pomeria, 70 - Tel. 32.703-37.267
 RAGUSA - Ditta LEA - Via Torricelli 17 - Tel. 0932/24.732
 RAVENNA - Laboratorio GERUBINO - Via Montelungo, 8 - Tel. 23.634
 REGGIO CALABRIA - Ditta TIERI - C.so Garibaldi, 134/D - Tel. 28232
 RIETI - Ditta ONORATO ONORATI - Via degli Elci, 24 - Tel. 40.379
 RIMINI - LABORATORIO BEZZI ENZO - Via Lucio Lando, 21 - Tel. 52.357
 ROMA - ROMANA SURPLUS - Piazza Capri, 19/A - Tel. 81.03.668
 ROMA - ROMANA SURPLUS - Via Renzo de Ceri, 126 (Prenestino) Tel. 27.29.02
 SALERNO - G. NOBILE - Via Zara, 72
 SAVONA - SAROLDI SAVONA - Via Milano 54R - Tel. 26.571
 S. BONIFACIO (VR) - ELETTRONICA 2001-3HPH - C.so Venezia, 85 - Tel. 045-610.213
 SIRACUSA - SCIBE ELETTRONICA - Via S. Landolina, 16 - Tel. 64.730
 TARANTO - RA.TV.EL Elettronica - Via Dante, 241 - 74100 TARANTO - Tel. 82.15.51
 TERAMO - Elettronica TE.RA.MO - Corso De Michetti - Tel. 32.22.45
 TERNI - SUPER ELETTRONICA - Via Del Leone, 3-5 - Tel. 55.270
 TORINO - TELSTAR - Via Gioberti, 37 D - Tel. 54.55.87 - 53.18.32
 UDINE - TOMASINI - Via Dei Torriani, 11 - Tel. 0432/20.43.62
 VARESE - L.A.E. elettronica - Via Parenzo, 2 - Tel. 281.450

COMUNICATO:

La ditta LORENZON di ORIAGO (Venezia) rende noto, che ogni sabato mette a disposizione per tutti i lettori e clienti della rivista «Nuova Elettronica» il proprio laboratorio completo di tutte le attrezzature elettroniche e meccaniche, per collaudi e riparazioni. Preghiamo i gentili Lettori di non pretendere però che qualsiasi richiesta di revisione o riparazione, anche semplice, venga esaudita entro la giornata. Accettiamo anche visite in giorni diversi dal sabato, ma solo con appuntamento telefonico.

Poiché la maggioranza delle stazioni private trasmette in FM stereo, vi necessita, per poterle ricevere, un ottimo sintonizzatore provvisto di decoder; in questo articolo vi presentiamo il progetto da voi tanto atteso.



SINTONIZZATORE in FM

Le richieste dei lettori, circa la pubblicazione di un sintonizzatore FM provvisto di decoder per la ricezione dei programmi stereofonici, sono ultimamente aumentate a tal punto, da spronarci a far apparire sulle pagine della rivista una realizzazione che, come al solito, abbinasse dei buoni risultati ad un costo non eccessivo.

D'altra parte è semplice comprendere i motivi di questo vertiginoso aumento d'interesse nei confronti dei sintonizzatori FM, dovuti al continuo proliferare di sempre nuove emittenti « libere », molte delle quali trasmettono appunto in stereofonia.

Il problema da risolvere non è quindi solo quello di ricevere, ma anche quello di « decodificare », cioè di ricavare dal segnale ricevuto le informazioni relative ai due canali che costituiscono appunto una trasmissione stereofonica.

Non solo però i lettori ci hanno richiesto un progetto che preveda la realizzazione di un ricevitore provvisto di decoder, ma sottolineano pure che questo ricevitore deve risultare semplice, tec-

nicamente perfetto, facile da tarare e logicamente poco costoso.

Lo schema che noi abbiamo elaborato riteniamo possa conciliare tutte queste esigenze e soddisfare tutti coloro che, pur non volendo spendere cifre eccessive, desiderano tuttavia procurarsi un sintonizzatore avente ottime caratteristiche tecniche.

Anticipiamo che il progetto che noi oggi presentiamo, non è stato studiato e realizzato velocemente, per far fronte alle vostre richieste, ma è piuttosto il risultato di un'elaborazione scaturita dall'evoluzione e dal perfezionamento di un prototipo, sul quale in laboratorio abbiamo lavorato per mesi, allo scopo di perfezionarlo. A titolo informativo possiamo accennare che lo stadio miscelatore era stato in un primo tempo realizzato con tre transistor; poi, in seguito, abbiamo tentato di utilizzare dei mosfet, infine, venuti in possesso dell'integrato SO42P, abbiamo provato a realizzare un ulteriore prototipo con questo componente e, constatato che in tal modo, oltre

a semplificare la realizzazione, se ne miglioravano sensibilmente le prestazioni, noi abbiamo quindi optato per quest'ultima soluzione.

È ovvio che ogni modifica, sempre rivolta a conseguire un ulteriore perfezionamento del circuito, ci obbligava a ridisegnare ed incidere un nuovo circuito stampato, quindi a rimontare tutti i componenti, in modo da poter confrontare in pratica i risultati conseguiti.

Analogamente, rispetto ai primi esemplari, è stata sostituita la sintonia a «condensatore variabile», troppo ingombrante e di difficile reperibilità, con una a «diodi varicap».

Lo stesso decodificatore stereo, in un primo tempo realizzato con un integrato che richiedeva l'uso di particolari bobine e che per questa ragione risultava difficilmente tarabile, è stato a sua volta sostituito con un integrato che non necessita di alcuna bobina e risulta pertanto di sicura e più facile taratura.

Siamo quindi giunti, attraverso l'evoluzione sommariamente descritta, ad uno schema sostanzialmente nuovo, per non dire totalmente diverso da ogni modello di sintonizzatore FM presente in commercio.

a chi interessasse analogamente il solo decoder, non dovrà far altro che separare tale stadio ed ottenere in tal modo un circuito stampato adatto a questa sola funzione.

Come è facile constatare dalla fig. 1, il sintonizzatore FM impiega in pratica due soli integrati e due soli transistor; abbiamo cioè a disposizione uno schema circuitale molto semplice e quindi anche estremamente facile da realizzare.

Ritornando allo schema di fig. 1, il segnale di AF captato dall'antenna tramite il condensatore C1, giungerà al circuito di sintonia costituito dalla bobina L1 e dai diodi varicap DV1 e DV2. La frequenza sintonizzata, presente per induzione anche sull'avvolgimento L2, viene applicata ai terminali 7 e 8 dell'integrato IC1 (SO42P), che i lettori già dovrebbero conoscere per averlo presentato sul n. 47 della rivista, nella realizzazione di un convertitore CB/OM. Tale integrato viene sfruttato in questo circuito come amplificatore AF-oscillatore-miscelatore.

Affinché IC1 esplichi la funzione di convertitore, è necessaria la presenza di due segnali AF, di cui il primo è quello captato dall'antenna ed il secondo è generato da un oscillatore locale, che

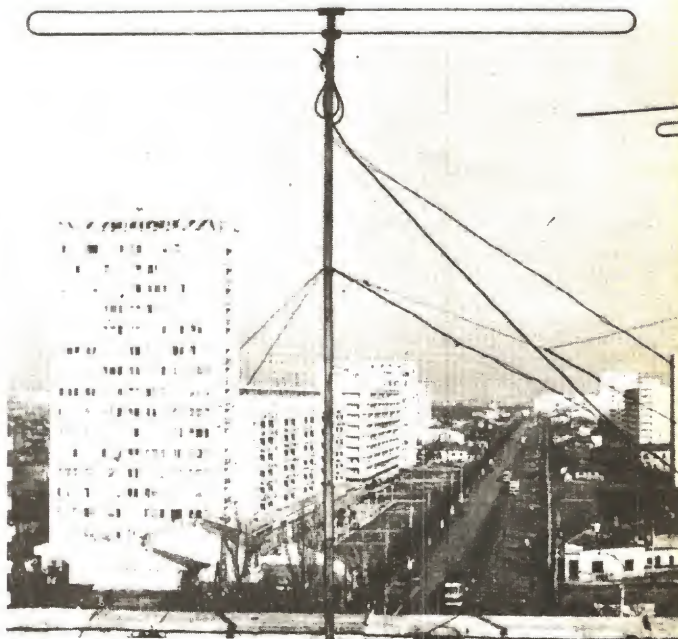
con DECODER STEREO

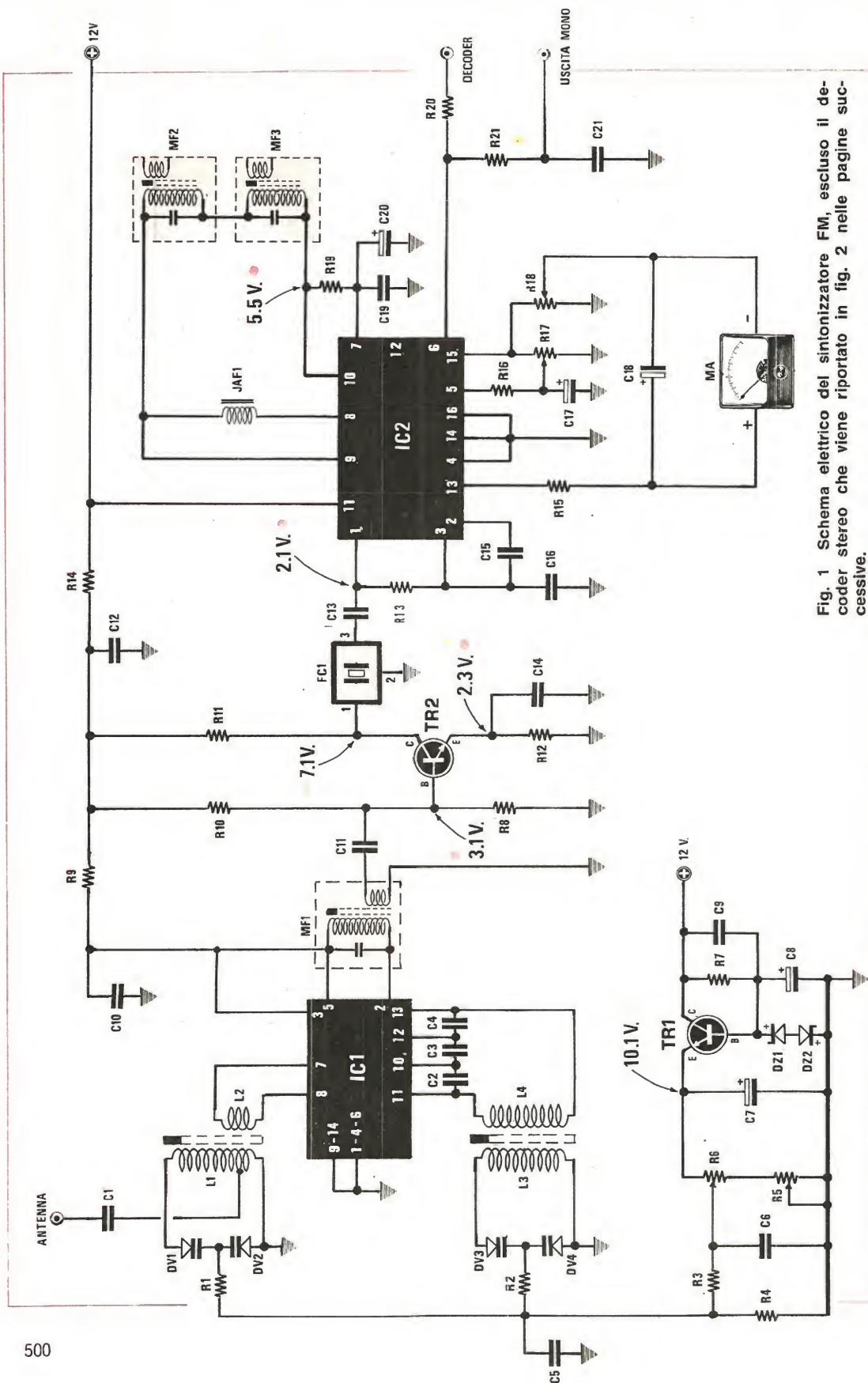
SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del nostro sintonizzatore consta di due parti: la prima è costituita dal sintonizzatore e rivelatore FM (vedi fig. 1), la seconda dal «decoder stereo» (vedi fig. 2); questo per dare la possibilità, a coloro a cui interessasse il solo «decoder stereo», di poterlo realizzare a parte, in modo da sfruttarlo in qualsiasi altro sintonizzatore.

Il circuito stampato che noi presentiamo è invece completo, cioè predisposto per ricevere i componenti sia del sintonizzatore sia del «decoder stereo», ma tuttavia studiato in modo da poter facilmente separare i due stadi, tagliandolo con una sega.

Anticipiamo anche che chi volesse realizzare il solo sintonizzatore senza il decoder, potrà farlo senza alcun problema; in tal caso dovrà semplicemente astenersi dal montare sul circuito stampato i componenti relativi allo schema di fig. 2:





SINTONIZZATORE FM

| | | |
|---------------------------------|------------------------------------|--|
| R1 = 82.000 ohm 1/4 Watt | R19 = 4.700 ohm 1/4 Watt | C18 = 4,7 mF elettrolitico 25 Volt |
| R2 = 82.000 ohm 1/4 Watt | R20 = 4.700 ohm 1/4 Watt | C19 = 10.000 pF ceramico a disco |
| R3 = 150.000 ohm 1/4 Watt | R21 = 4.700 ohm 1/4 Watt | C20 = 10 mF elettrolitico 25 Volt |
| R4 = 100.000 ohm 1/4 Watt | C1 = 47 pF ceramico a disco | C21 = 10.000 pF poliestere |
| R5 = 2.200 ohm potenz. lineare | C2 = 12 pF ceramico a disco | JAF1 = impedenza AF 22 microhenry |
| R6 = 22.000 ohm potenz. lineare | C3 = 8,2 pF ceramico a disco | DV1-DV2 = diodo varicap tipo BB104 |
| R7 = 220 ohm 1/4 Watt | C4 = 12 pF ceramico a disco | DV3-DV4 = diodo varicap tipo BB104 |
| R8 = 3.300 ohm 1/4 Watt | C5 = 0,1 mF ceramico a disco | DZ1 = diodo zener 10 Volt 1 Watt |
| R9 = 1.500 ohm 1/4 Watt | C6 = 0,1 mF ceramico a disco | DZ2 = diodo zener 10 Volt 1 Watt |
| R10 = 8.200 ohm 1/4 Watt | C7 = 100 mF elettrolitico 25 Volt | FC1 = filtro ceramico 10,7 MHz |
| R11 = 1.000 ohm 1/4 Watt | C8 = 100 mF elettrolitico 25 Volt | MF1 = media frequenza nucleo color arancio |
| R12 = 560 ohm 1/4 Watt | C9 = 10.000 pF ceramico a disco | MF2 = media frequenza nucleo color verde |
| R13 = 330 ohm 1/4 Watt | C10 = 0,1 mF ceramico a disco | MF3 = media frequenza nucleo color verde |
| R14 = 100 ohm 1/4 Watt | C11 = 1.000 pF ceramico a disco | TR1 = transistor NPN tipo BC207B |
| R15 = 12.000 ohm 1/4 Watt | C12 = 0,1 mF ceramico a disco | TR2 = transistor NPN tipo BF241 |
| R16 = 15.000 ohm 1/4 Watt | C13 = 10.000 pF poliestere | IC1 = integrato tipo SO42P |
| R17 = 470.000 ohm trimmer | C14 = 50.000 pF ceramico a disco | IC2 = integrato tipo TDA1200 |
| R18 = 10.000 ohm trimmer | C15 = 20.000 pF ceramico a disco | L1/L2 = bobina (vedi testo) |
| | C16 = 20.000 pF ceramico a disco | L3/L4 = bobina vedi testo) |
| | C17 = 4,7 mF elettrolitico 25 Volt | MA = strumento 200 microAmpère |

noi otteniamo collegando i piedini 10-11-12-13 alla bobina L4.

La frequenza generata dall'oscillatore locale (frequenza determinata da L3 e da DV3 e DV4) si miscela con l'AF sintonizzata, dando luogo in uscita ad una terza frequenza (chiamata media frequenza), che nel nostro caso abbiamo prefissato sul valore di 10,7 MHz.

In queste condizioni, se la frequenza sintonizzata da ricevere è di 100 MHz, l'oscillatore locale è vincolato a generare una frequenza di 89,3 MHz, tale cioè che, sottraendo alla frequenza in arrivo quella generata dall'oscillatore locale stesso, si ottenga appunto il valore di MF (100-89,3 = 10,7 MHz).

Il segnale di media frequenza di 10,7 MHz, che esce dall'SO42P attraverso i piedini 5 e 2, entra nella MF1 (è in pratica un circuito di sintonia accordato su 10,7 MHz, che dispone, diversamente dalle MF2-MF3, di un nucleo color « arancio »), il cui compito è appunto quello di selezionare (cioè lasciar passare) **unicamente** la frequenza di 10,7 MHz, escludendo ogni altra frequenza spuria che potrebbe risultare presente in uscita dall'integrato.

Il secondario della MF1 è collegato, tramite il condensatore C11, al transistor TR2, il quale esplica la duplice funzione di amplificatore di media frequenza e di adattatore d'impedenza per il filtro ceramico FC1 che segue, anch'esso sintonizzato su 10,7 MHz.

Il segnale presente all'uscita del filtro ceramico FC1, verrà trasferito al piedino 1 del secondo integrato IC2 (TDA1200); questo integrato, per chi ancora non lo conoscesse, svolge contemporaneamente le funzioni di amplificatore MF e di modulatore FM. In altre parole, applicando sul piedino 1 d'ingresso un segnale di media frequenza, modulato in frequenza, potremo prelevare dal piedino 6 un segnale di BF, idoneo ad essere inviato a qualsiasi amplificatore di bassa frequenza.

A titolo puramente indicativo possiamo far presente che l'integrato TDA1200 racchiude al suo interno ben 84 transistor, 65 resistenze, 5 diodi al silicio, 2 diodi zener e 14 condensatori; si tratta quindi, come potrete facilmente arguire, di un circuito altamente complesso, difficilmente sostituibile con un analogo circuito a transistor.

Utilizzando tale integrato noi abbiamo infine la possibilità di ottenere un efficace « squelch » (silenziatore), nonché di potervi collegare, come visibile in fig. 1, uno strumento indicatore del livello del segnale di AF sintonizzato.

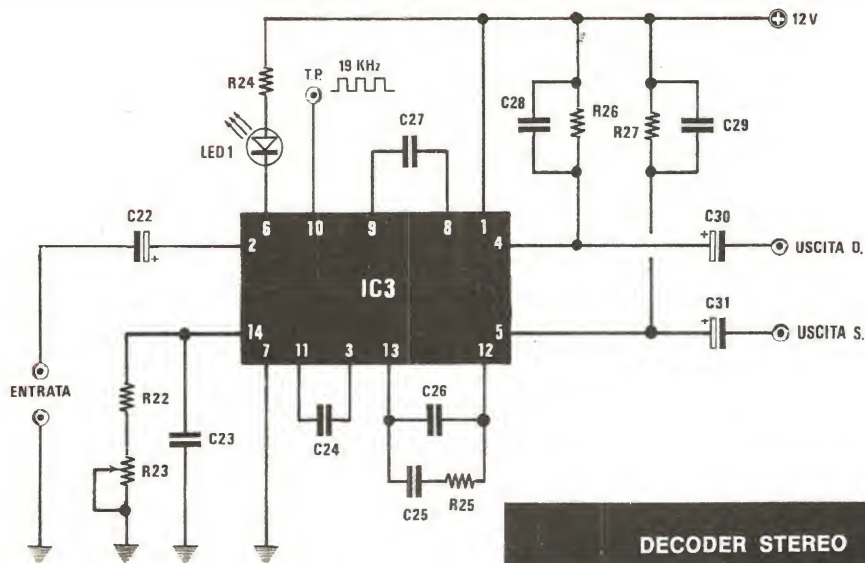


Fig. 2 Schema elettrico del decoder stereo.

Le due MF2 e MF3 (con nucleo di colore « verde », quindi diverse da MF1) collegate tra i piedini 7 e 9 dell'integrato TDA1200, sono ancora delle medie frequenze accordate a 10,7 MHz. Si è adottata questa soluzione, cioè di collegare in serie due MF, al fine di ottenere una ben determinata larghezza di banda MF e quindi un segnale rivelato BF di vera « alta-fedeltà ».

Lo strumento che troviamo inserito tra il piedino 13 ed il cursore del trimmer R18 da 4.700 Ohm, esplica la funzione, come già detto, di S-meter, cioè ci indica, con la deviazione della sua lancetta, il livello del segnale captato in AF.

Il trimmer R18 da 4.700 Ohm serve, come vedremo in seguito, per azzerare lo strumento stesso.

Nel circuito è pure presente lo « Squelch », che blocca il funzionamento dell'integrato in assenza di un segnale in AF, in modo da non sentire nell'altoparlante un eccessivo fruscio, quando si esplora con la sintonia quella parte della gamma in cui non esistono stazioni emittenti: il trimmer R17 ci permette di regolarne a nostro piacimento il livello della soglia d'intervento.

Nel nostro sintonizzatore, come avrete modo di notare dallo schema elettrico, sono previste due uscite di BF; una, contrassegnata con la dicitura « mono », che utilizzeremo solo ed esclusivamente nel caso desiderassimo collegare il sintonizzatore ad un amplificatore, la seconda,

DECODER STEREO

R22 = 18.000 ohm 1/4 Watt
 R23 = 5.000 ohm trimmer
 R24 = 330 ohm 1/4 Watt
 R25 = 1.000 ohm 1/4 Watt
 R26 = 3.900 ohm 1/4 Watt
 R27 = 3.900 ohm 1/4 Watt
 C22 = 4,7 mF elettrolitico 25 Volt
 C23 = 470 pF ceramico a disco
 C24 = 47.000 pF poliestere
 C25 = 0,22 mF poliestere
 C26 = 0,47 mF poliestere
 C27 = 0,22 mF poliestere
 C28 = 12.000 pF poliestere
 C29 = 12.000 pF poliestere
 C30 = 4,7 mF elettrolitico 25 Volt
 C31 = 4,7 mF elettrolitico 25 Volt
 LED1 = diodo led
 IC3 = Integrato SN76115 o MC1310P

contrassegnata con la dicitura « al decoder », che verrà sfruttata se sul circuito stampato inserissimo il « decoder » medesimo (tale collegamento è già presente sul circuito stampato).

Dobbiamo a questo punto far presente al lettore che, applicando un amplificatore « mono » sulla presa MONO del sintonizzatore, od un amplificatore « stereo » sulle uscite del decoder, risulta necessario che detto amplificatore sia completo di preamplificatore, non solo perché abbiamo bisogno di utilizzare i comandi di tono e di volume, ma anche perché le uscite del sintonizzatore e del decoder sono ad alta impedenza, quindi non molto idonee ad essere applicate direttamente a degli stadi finali, che presentano altresì una bassa impedenza d'ingresso.

Se collegherete alle uscite del sintonizzatore o del decoder un carico a bassa impedenza, non solo il livello generale d'uscita sarà « basso », ma l'audizione stessa che otterrete risulterà pure molto distorta.

Prima di passare alla descrizione del decoder, riteniamo utile soffermarci, anche se brevemente, sui diodi varicap da noi adottati nel circuito. Come sappiamo, per variare la sintonia in un sintonizzatore, è necessario modificare la capacità sulle bobine d'aereo L1 e di oscillatore L3; normalmente si ottiene questa condizione ricorrendo ad un doppio condensatore variabile, oppure a degli speciali diodi (detti varicap), che hanno la proprietà di modificare la propria capacità in funzione della

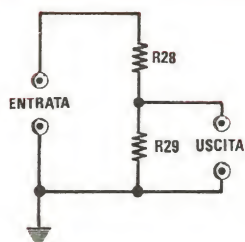


Fig. 3 Se avessimo la necessità di attenuare il segnale presente all'uscita del decoder, potremo applicare su tale uscita il partitore resistivo visibile in figura. Per i valori vedere la tabella riportata nella pagina successiva.

tensione con cui sono alimentati; tali diodi hanno cioè una propria capacità, che varia a seconda della tensione di alimentazione.

Al minimo di tensione essi assumono una capacità di circa 30 pF, mentre tale capacità diminuisce, fino a raggiungere un minimo di 8 pF, se viceversa aumentiamo la loro tensione di alimentazione.

Le ragioni per cui abbiamo utilizzato i diodi varicap, in sostituzione di un normale condensatore variabile, sono ovvie: innanzitutto ci siamo preoccupati di rendere il più compatto possibile il nostro sintonizzatore, cosa che diversamente non avremmo potuto ottenere adottando un doppio condensatore variabile; se ci fossimo infatti avvalsi di un condensatore variabile, in primo luogo avremmo dovuto impiegare immancabilmente una demoltiplica ed in secondo luogo tener conto

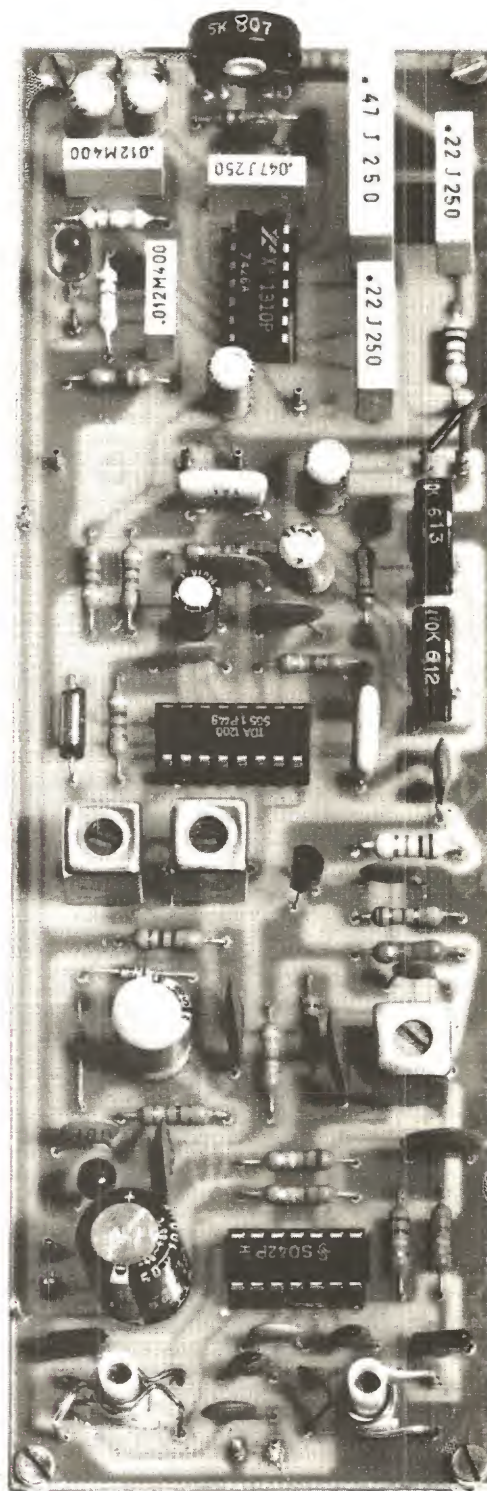


Foto del sintonizzatore, completo di decoder.

delle connessioni che in tal caso sarebbero state effettuate per collegare appunto tale condensatore variabile allo stampato, introducendo così delle capacità parassite, variabili da montaggio a montaggio, con il pericolo quindi di non risultare più validi i dati da noi forniti per la realizzazione delle bobine.

Per ultimo, i condensatori variabili sono spesso di difficile reperibilità e di costo non indifferente, il che, assommato a quanto detto sopra, vi farà comprendere immediatamente l'enorme vantaggio che si ottiene utilizzando, al loro posto, dei diodi varicap.

Nel nostro circuito si noterà come, in parallelo alle due bobine L1 e L3, siano presenti due coppie di diodi varicap, indicate con le sigle DV1 e DV2.

In pratica vi precisiamo che ogni coppia di diodi è racchiusa in un unico involucro di ridotte dimensioni e siglata BB104 (Siemens).

Per variare la tensione di alimentazione e con questa la capacità dei diodi varicap, viene impiegato nel nostro circuito un alimentatore stabilizzato in grado di fornire una tensione d'uscita di 9 Volt.

Ruotando il potenziometro R6, noi varieremo la tensione da un massimo di 10,1 Volt, ad un minimo di 1,7 Volt, valori questi che risultano più che sufficienti per far variare a loro volta la frequenza da 86 MHz a 110 MHz.

Il secondo potenziometro R5, posto in serie ad R6, ci permette di variare minimamente la tensione di alimentazione e quindi di ottenere una analoga variazione di frequenza di pochi Kilocicli. Il potenziometro R6, come avrete già intuito, lo useremo per la ricerca della stazione da sintonizzare, mentre il potenziometro R5 lo useremo invece per centrarla perfettamente, cioè lo sfrutteremo come una semplice e poco costosa demoltiplica.

Il circuito va alimentato con una tensione di 12 Volt e poiché esso assorbe solo pochi milliampère, consigliamo a tal fine di utilizzare il nostro alimentatore LX92, presentato sul n. 35-36 della rivista, il quale è appunto in grado di soddisfare queste caratteristiche (vi raccomandiamo a tal fine di tenere il trasformatore di alimentazione il più distante possibile dal circuito stampato del sintonizzatore, onde prevenirvi da qualsiasi ulteriore inconveniente).

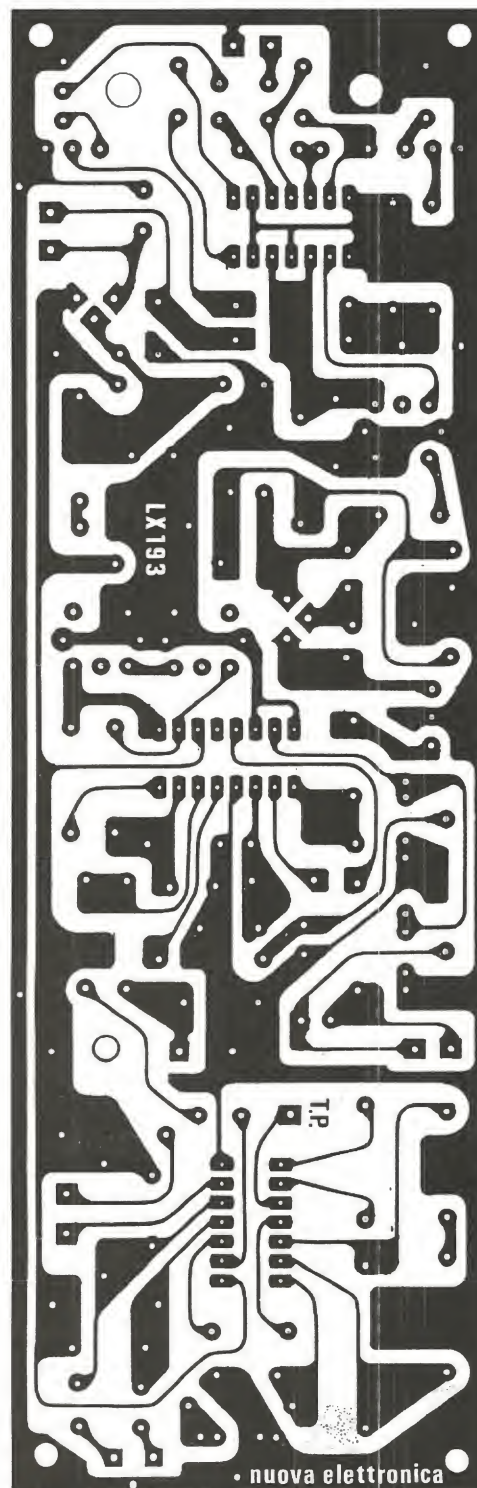
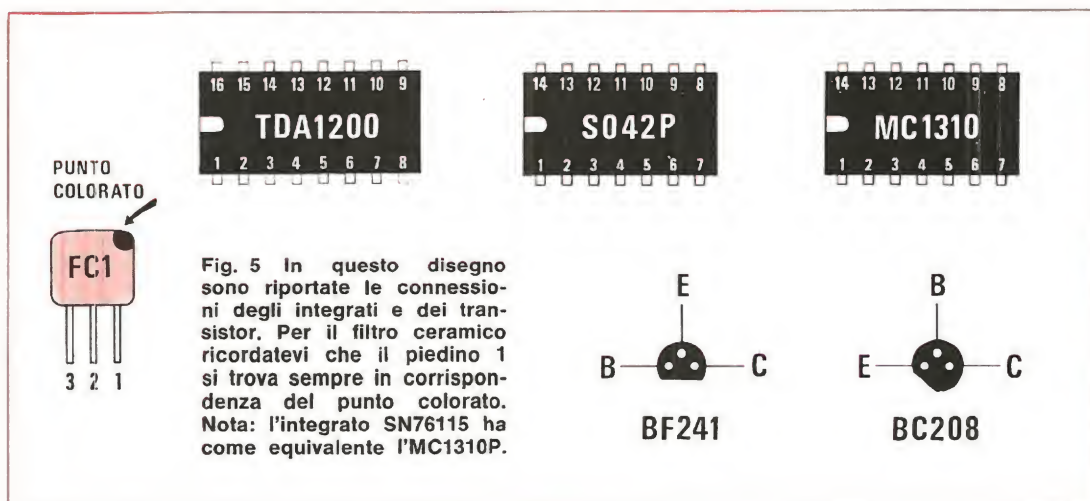


Fig. 4 Il circuito stampato del sintonizzatore riportato a grandezza naturale.



DECODIFICATORE STEREO

Per la realizzazione del «decoder» ci siamo avvalsi di un terzo integrato (vedi schema di fig. 2), tipo SN76115 o MC1310 che, tra tutti quelli provati, si è rivelato il più adatto allo scopo; esso infatti non solo presenta una bassissima distorsione armonica del segnale, ma altresì non richiede, a differenza di tanti altri, delle bobine da accordare su ben determinate frequenze.

Nel nostro caso (vedi fig. 2) abbiamo un solo trimmer da regolare (R23) e la taratura è così semplice che, una volta effettuato il montaggio e collegato un amplificatore stereo all'uscita del «decoder» (rispettivamente alle uscite marcate «D» e «S»), dopo aver sintonizzato una emittente che trasmetta in stereofonia, sarà sufficiente ruotare il trimmer R23 stesso fino a quando non vedremo accendersi il diodo led, per aver completato la taratura (tale diodo led si accenderà infatti solo e soltanto se la trasmissione FM che stiamo ricevendo è stereo).

Facciamo presente che in uscita dal decoder è disponibile un segnale di bassa frequenza di circa 485 millivolt; a questo punto è ovvio che il preamplificatore in nostro possesso dovrà disporre di un ingresso «radio» (cioè sintonizzatore, o tuner), o quantomeno di un ingresso marcato «registratore» (o tape), oppure «aux», i soli cioè idonei a ricevere segnali di ampiezza elevata.

Se applicassimo le uscite del nostro sintonizzatore su delle entrate che risultino diverse da quelle sopra accennate, correremmo diversamente il rischio di sovraccaricare il preamplificatore stesso, o di dover tenere sempre il controllo di volume al minimo.

Se il vostro preamplificatore non disponesse delle entrate sopraccitate, potremo pure utilizzare la presa «phono piezo», applicando però in tal caso, sulle due uscite del nostro decoder, due partitori resistivi come indicato in fig. 3, in modo da attenuare il segnale e portarlo a valori più confacenti alle richieste del preamplificatore. La tabella qui sotto allegata, ci permetterà di ricavare i valori da assegnare alle resistenze R28-R29, per ottenere in uscita dei segnali di 200-100-50 millivolt.

| R28 | R29 | Segnale in uscita |
|-------------|------------|-------------------|
| 15.000 ohm | 10.000 ohm | 200 millivolt |
| 39.000 ohm | 10.000 ohm | 100 millivolt |
| 100.000 ohm | 10.000 ohm | 50 millivolt |

Raccomandiamo ai lettori di non utilizzare **tas-sativamente** le entrate dei preamplificatori marcate «phono magnetico» in quanto, essendo queste ultime equalizzate, correremmo il rischio di ottenere una riproduzione acustica di pessima qualità (mancanza di «acuti» ed eccessiva accentuazione dei «bassi»).

In pratica, se il sintonizzatore lo realizziamo completo di decoder, dovremo sempre collegare alle sue uscite un amplificatore stereo (completo di preamplificatore); è altresì intuitivo che se l'emittente captata risultasse «mono», i due amplificatori «destro» e «sinistro» amplificherebbero in egual misura il segnale, mentre se l'emittente trasmettesse in «stereofonia» (e questo verrebbe confermato dall'accensione del diodo led applicato sul piedino 6 dell'IC3), i due

amplificatori medesimi provvederebbero ad amplificare uno il segnale relativo al canale « destro » e l'altro il segnale relativo al canale « sinistro ».

Ritornando infine al caso di coloro che utilizzassero il solo decoder con un altro sintonizzatore, precisiamo che l'integrato SN76115 deve lavorare con una tensione di 12 Volt, come del resto è intuibile, avendo noi alimentato con tale valore di tensione tutto il circuito.

REALIZZAZIONE PRATICA

Come già accennato in precedenza, il circuito stampato è previsto per ricevere sia il sintonizzatore che il decoder, cioè in pratica tutti i componenti relativi allo schema elettrico di fig. 1 e 2. Lo stampato necessario per questa realizzazione porta la sigla LX193 ed è visibile a grandezza naturale in fig. 4.

Inizieremo il montaggio saldando sul circuito stampato i tre zoccoli necessari per gli integrati; proseguiremo poi inserendo e stagnando le resistenze, i condensatori, i transistor e le tre MF. Per ciò che riguarda le tre MF, dovremo prestare attenzione a non scambiare tra loro, in quanto la MF1 ha il nucleo color « arancio » e risulta quindi diversa da MF2 e MF3, che hanno invece il nucleo color « verde ».

Procedendo nel montaggio, faremo attenzione a non scambiare la polarità dei due diodi zener DZ1 e DZ2; faremo pure attenzione a non scambiare la polarità del diodo led e ad inserire il filtro ceramico FC1 come illustrato in fig. 5, cioè con il piedino 1 rivolto verso la resistenza R11; in corrispondenza al piedino 1 deve trovarsi un piccolo punto colorato.

Una volta montati tutti i componenti, dovremo avvolgere le due bobine L1/L2 e L3/L4 sul supporto in poliestere in dotazione alla scatola di montaggio (tale supporto in poliestere, completo di nucleo ferrocube, ha un diametro di 5 mm ed è lungo 15 mm).

La realizzazione di queste bobine è molto semplice e non comporta alcuna difficoltà, come ora appunto vedremo.

Bobina L1/L2

Per ottenere L1 (vedi fig. 6) bisogna avvolgere 4 spire di filo argentato da 1 mm, tenendo le spire stesse distanziate di circa 1 mm; sulla seconda spira di L1, a partire dal lato freddo (lato di mas-

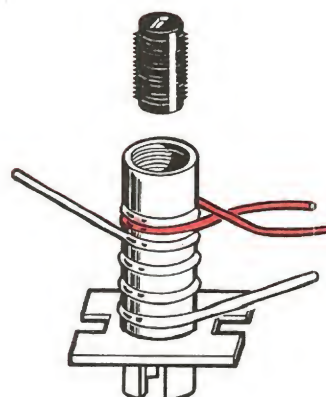


Fig. 6 La bobina L1 dovrà essere avvolta sul nucleo in poliestere da noi fornito avvolgendo 4 spire distanziate. Dal lato freddo (cioè dal lato dove il terminale della bobina si collega a massa) avvolgeremo vicinissime le 2 spire richieste dalla bobina L2.

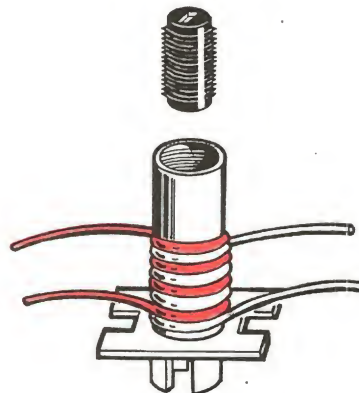


Fig. 7 Le bobine L3 e L4, composte entrambe di 4 spire, vanno avvolte intercalandole tra di loro, come vedesi in figura. Se utilizzerete supporti diversi da quelli da noi forniti, ricordatevi che il nucleo ferromagnetico deve risultare del tipo per VHF, cioè di color grigio, e non nero come quelli in ferrocube.

sa), stagneremo un sottile filo, che congiungeremo in seguito al circuito stampato, esattamente nel punto a cui fa capo il condensatore C1.

Dal lato freddo di L1, ciò è sempre dal lato dove l'avvolgimento si collega a massa, avvolgeremo per la bobina L2 due spire di filo smaltato da 0,75 mm circa.

Nota: per la realizzazione di queste bobine consigliamo di non avvolgere direttamente il filo sul supporto di plastica, bensì di effettuarle su un tondino di ferro, avente lo stesso identico diametro della bobina, cioè 5 mm. Le 4 spire saranno avvolte affiancate, quindi le spazieremo stirandole sul tondino stesso.

Giunti a questo punto provvederemo a stagnare, sulla seconda spira, un sottile filo di rame nudo da 0,2-0,4 mm, dopodiché sfileremo la bobina stessa dal tondino e la infileremo nel supporto di plastica. Questa precauzione è necessaria, se non altro per impedire che durante l'operazione di stagnatura si possa fondere la plastica del supporto.

Bobina L3/L4

Per L4 avvolgeremo 4 spire di filo argentato da 0,75 mm sul secondo supporto in poliestere ed a queste intercaleremo altre 4 spire di filo smaltato, che costituiranno la bobina L3; cioè le spire di L3 vanno intercalate tra le spire di L4, onde ottenere un accoppiamento induttivo molto stretto (vedi fig. 7).

Ultimata la realizzazione delle bobine, provvederemo a togliere lo smalto dai terminali della bobina L3 (abbiamo infatti adoperato per tale bobina del rame smaltato), usando a tale scopo della carta vetrata, poi ne infileremo i terminali stessi nei fori presenti sul circuito stampato, fissandone il supporto (anch'esso nel foro presente sul circuito stampato) con del collante per plastica, in modo tale che quest'ultimo non possa muoversi, allorché ruoteremo il nucleo ferromagnetico durante le operazioni di taratura.

La realizzazione del montaggio risulta a questo punto pressoché terminata.

TARATURA E MESSA A PUNTO

Il sintonizzatore, per funzionare correttamente, necessita di una taratura preliminare. Prima di procedere tuttavia a tale taratura, toglieremo dal circuito stampato l'integrato relativo al decoder (cioè l'SN76115), contrassegnato dalla sigla IC3 in fig. 8.

A questo punto collegheremo, se disponibile, un amplificatore sulla presa «uscita mono», in modo da controllare anche uditiivamente il funzionamento del sintonizzatore stesso, poi applicheremo la tensione di alimentazione (12 Volt) sui terminali corrispondenti all'alimentazione medesima, infine ruoteremo il trimmer R17 (dello Squelch), in modo da disinserirlo completamente (potrebbe benissimo darsi il caso che all'atto del montaggio questo risulti del tutto inserito; in tal caso non sentireste nulla attraverso l'altoparlante).

A questo punto potremo ruotare il trimmer R18, in modo che la lancetta dello strumento S-meter si trovi quasi in prossimità dello zero.

Se disponete di un generatore AF, in grado di sintonizzarsi su 10,7 MHz, potrete iniettare tale segnale ai capi d'ingresso della MF1, cioè tra i piedini 5 e 2 d'uscita dell'integrato IC1 SO42P e quindi tarare la MF1 stessa per il massimo segnale (condizione questa che potremo rilevare dalla deviazione della lancetta dello strumento S-meter), dopodiché tareremo i nuclei delle bobine L1/L2 e L3/L4 per la massima sensibilità e per ottenere altresì una sintonia in grado di esplorare la gamma di frequenze che va da 88 MHz a 108 MHz.

Qualora non disponessimo di un generatore di AF, potremo ugualmente procedere alla taratura dell'apparecchio, operando nel seguente modo: Collegate un «filo» alla presa antenna, lungo circa 80-100 cm (se abitate a piano terreno od in una zona distante dall'emittente, risulterà senz'altro conveniente utilizzare un'antenna esterna); portate il potenziometro R6 a metà corsa e ruotate a questo punto il nucleo della bobina oscillatrice L3/L4 (possibilmente con un cacciavite di plastica), fino a quando non riuscirete a captare una emittente FM (consigliamo di captare una emittente RAI). Ruotate ora il nucleo della MF1 (color arancio) con un cacciavite (con molta delicatezza per non rompere il nucleo stesso), fino ad ottenere la massima deviazione della lancetta dello strumento.

È ovvio, nonostante l'empiricità del sistema adottato, che la taratura della MF1 risulterà anche in questo caso di 10,7 MHz, in quanto questo valore è assicurato dal filtro ceramico FC1.

Una volta che avremo tarato la MF1, provate a diminuire la lunghezza dell'antenna, in modo a sua volta da diminuire la sensibilità e quindi ottenere che la lancetta dello strumento si sposti verso sinistra, cioè verso lo zero. Ruotate ora il nucleo della bobina L1/L2, fino ad ottenere la massima deviazione della lancetta dello strumento: rimangono ora da tarare nel circuito la MF2 e la MF3 (co-

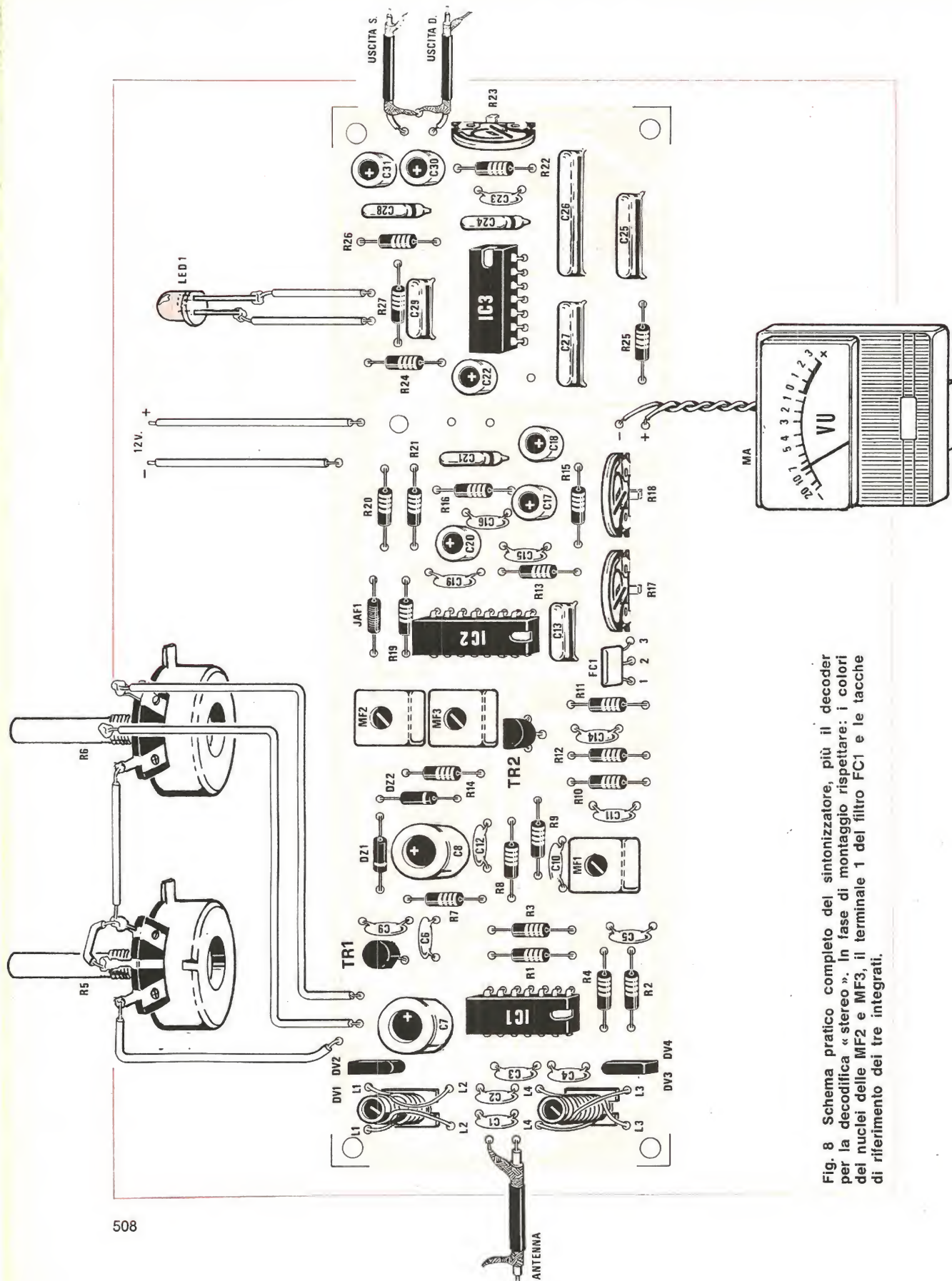


Fig. 8 Schema pratico completo del sintonizzatore, più il decoder per la decodifica « stereo ». In fase di montaggio rispettare: i colori dei nuclei delle MF2 e MF3, il terminale 1 del filtro FC1 e le tacche di riferimento dei tre integrati.

lore verde). Per procedere a quest'ultima taratura, poiché la maggior parte dei lettori non dispone di un'adeguata attrezzatura, potremo avvalerci del nostro orecchio, sicuri tuttavia con ciò che questa sarà effettuata nel migliore dei modi.

I nuclei delle MF2 e MF3 andranno regolati fino a trovare quel punto in cui il suono risulti perfetto, cioè fino a che non si otterrà un'ottima riproduzione dei « bassi » e degli « acuti ».

Risulterà infatti evidente, ruotando questi due nuclei, come il suono vari notevolmente di fedeltà e risulti distorto allorché la taratura non è stata ben effettuata.

Giunti a questo punto, resta da definire se il nostro sintonizzatore è in grado di coprire totalmente la gamma FM; potrebbe infatti accadere che, ruotando il potenziometro R6, anziché ricevere le frequenze comprese tra 88 e 108 MHz, il nostro sintonizzatore capti invece le frequenze comprese tra 100 e 120 MHz, oppure tra 68 e 88 MHz.

Non disponendo di un generatore AF, potremo controllare, con un secondo ricevitore, su quale frequenza è sintonizzata la stazione che stiamo ricevendo; ora, poiché sappiamo che ruotando il potenziometro R6 da destra verso sinistra (sempre che abbiamo rispettato e quindi non invertito le connessioni che noi abbiamo effettuato su tali potenziometri, com'è illustrato in fig. 8) si esploreranno le frequenze che vanno da 108 a 88 MHz (cioè, applicando meno tensione ai diodi varicap, si diminuisce la frequenza sintonizzata), ammesso per ipotesi che la stazione che stiamo ricevendo trasmetta ad esempio sulla frequenza di 90 MHz, potremo a questo punto ruotare il potenziometro R6 quasi tutto verso sinistra (a tutto sinistra, sempre se avrete rispettato le connessioni da noi effettuate sui potenziometri R6 e R5, dovrebbe corrispondere la frequenza sintonizzata di circa 88 MHz). Agiremo poi sul nucleo della bobina oscillatrice L3/L4, al fine di captare nuovamente la stazione emittente e ritareremo il nucleo della bobina d'aereo L1-L2, in modo da rimetterla in passo con quella dell'oscillatore locale (cioè la ruoteremo fino ad ottenere la massima deviazione dello strumento « S-meter »).

A questo punto, nonostante l'empiricità del sistema adottato per la taratura, possiamo assicurarvi che tutto funzionerà per il meglio; facciamo tuttavia notare ai lettori, per porli al riparo da qualsiasi altro inconveniente, che deve essere **tassativamente** rispettato il valore assegnato all'impedenza JAF1, cioè questa deve risultare da

25 microHenry; non tentate quindi di utilizzare impedenze di valore sconosciuto, se desiderate « l'alta fedeltà ».

TARATURA DECODER

Dopo aver tarato le bobine e le MF del sintonizzatore, potremo ora inserire nuovamente nel suo zoccolo l'integrato IC3 (SN76115), relativo al decoder.

Fatto ciò, collegheremo un amplificatore stereo sulle uscite di BF, rispettivamente marcate « canale destro » e « canale sinistro » del decoder stesso.

Se disponete di un frequenzimetro, lo collegherete sul terminale indicato « test point » (vedi fig. 2), quindi ruoterete il trimmer R23 fino a leggere una frequenza di 19.000 Hz. A questo punto il decoder è già tarato e pronto per ricevere qualsiasi emittente FM/stereo.

Se non disponete di un frequenzimetro, cercherete di sintonizzarvi su una stazione che trasmetta **sicuramente** in stereofonia; fatto ciò regolerete il trimmer R23, fino a quando non vedremo accendersi il diodo led.

Proveremo infine a sintonizzarci su una stazione « mono »; a questo punto il diodo led dovrebbe spegnersi (il diodo led serve appunto a stabilire se una stazione trasmette o meno in « stereofonia »): se il diodo dovesse rimanere acceso, ruoteremo leggermente il trimmer R23 fino a spegnerlo.

Per maggiore sicurezza ripeteremo l'operazione: risintonizzeremo cioè la stazione « stereo » di prima, fino a vedersi riaccendere il diodo led.

A questo punto il vostro sintonizzatore FM/stereo sarà perfettamente funzionante ed in grado di farvi gustare i vantaggi di una emissione stereofonica; subito potrete constatare come ad uscire ben distinta dall'altoparlante di destra sia la voce della cantante, mentre da quello di sinistra, ben separati, i suoni dell'orchestra.

A questo punto potremmo già lasciarvi, certi di aver completato la nostra opera ma nel contempo, tuttavia, di non esserci comportati correttamente, in quanto non vi abbiamo ancora accennato ad un piccolo particolare, troppo spesso trascurato ed invece molto importante, cioè di precisarvi che il nostro sintonizzatore è predisposto per una deenfasi di 50 microsecondi.

Non tutti ad esempio sanno che le norme europee, concernenti le trasmissioni FM, prevedono che i ricevitori (sintonizzatori) siano predisposti per una deenfasi di 50 microsecondi; tale deen-

fasi risulta necessaria per compensare l'enfasi a cui il segnale è stato sottoposto in fase di trasmissione, cioè all'origine.

Ora accade che molte stazioni « libere » presenti in Italia, costruite con stadi premontati provenienti dagli Stati Uniti o dal Giappone, trasmettano invece con un'enfasi che richiede un sintonizzatore avente una deenfasi di 75 microsecondi, che è appunto il valore adottato in tali paesi. Ascoltando quindi ad esempio i programmi trasmessi dalla RAI (che prevedono ricevitori aventi una deenfasi di 50 microsecondi) con un ricevitore americano o giapponese predisposto per una deenfasi di 75 microsecondi, il « suono » riprodotto sarà estremamente povero di frequenze « acute ». Al contrario, ascoltando una radio « libera » che richieda una deenfasi di 75 microsecondi, con un ricevitore costruito secondo le norme europee, avremo una riproduzione « sonora » sovrabbondante di « acuti ».

Perciò, se notate, sintonizzando una radio libera (o la radio vaticana), una eccedenza di frequenze « acute », prima di imputare al nostro sintonizzatore un difetto che non ha, ricordatevi di questo semplice ma importante particolare.

A questo punto avreste potuto chiederci perché non abbiamo previsto sul sintonizzatore un comando che ci consentisse di modificare a piacere tale deenfasi, oppure cosa occorre modificare nel circuito per adattare il sintonizzatore stesso a questi due standard. Ora, anziché consigliarvi di modificare il valore dei condensatori C28 e C29 (i soli componenti che andrebbero sostituiti per uniformarci allo standard americano, noi vi raccomandiamo di realizzare questo sintonizzatore con i valori da noi consigliati in quanto, prima o poi, tutte le stazioni « libere » dovranno uniformarsi allo standard europeo e quindi non vale la pena di apportare delle modifiche, che tra pochi mesi diventeranno del tutto inutili: nel caso vi sintonizzate su una stazione che trasmetta secondo le norme americane, avrete sempre la possibilità di attenuare gli eccessi di « acuti » agendo sui controlli di tono dell'amplificatore.

Infatti, attenuare una frequenza « acuta », se questa risulta troppo accentuata, è semplicissimo, mentre diventerebbe invece problematico amplificarla, se questa non risultasse presente all'uscita del decoder.

Dobbiamo infine aggiungere che, per ottenere una buona ricezione « stereo », è necessario che il segnale AF captato dall'antenna risulti di ampiezza elevata; ciò significa che non potremo mai pretendere di ottenere un'ottima riproduzione « stereo » con una piccola antenna interna, in

special modo se si abita al piano terreno ed in un palazzo in cemento armato; in questi casi dovremo per forza maggiore utilizzare un'antenna esterna, posta sulla sommità dell'edificio.

Ora che siete a conoscenza di questi semplici ma importanti particolari, eviterete soprattutto di porre a noi o ad altri delle domande tecnicamente errate, anzi avrete la possibilità di spiegare ad amici e conoscenti perché i loro ricevitori « made in Japan », pagati cifre elevatissime, non diano spesso la stessa riproduzione a « vera alta-fedeltà » di un ricevitore economico « made in Italy », pagato oltretutto a metà prezzo.

DATI TECNICI DEL SINTONIZZATORE

Sensibilità: 25 microVolt per 0,5 Volt efficaci in uscita

Frequenza di ricezione: da 86 a 110 MHz

Variazione della sintonia fine: 500 KHz

Decoder standard europeo deenfasi 50 microsecondi

Tensione di alimentazione: 12 Volt

Massimo segnale in uscita dal TDA 1200: 300 millivolt efficaci

Massimo segnale in uscita decoder: 500 millivolt efficaci.

COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX193 già forato L. 3.200

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione del sintonizzatore FM e decoder, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi zener, diodi varicap, filtro ceramico, trimmer, potenziometri, impedenza AF medie frequenze, transistor, integrati e relativi zoccoli, filo argentato, rame smaltato, supporti per bobine, strumento L. 24.000

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione del solo sintonizzatore FM, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, trimmer, potenziometri, impedenza AF, transistor, integrati e relativo zoccolo, filo argentato, rame smaltato, supporti per bobine, strumento L. 20.500

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione del solo decoder, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodo led, integrato e relativo zoccolo L. 6.700

**LISTINO PREZZI DEI TRASFORMATORI IMPIEGATI
NEI PROGETTI DI « NUOVA ELETTRONICA »**

| Trasformatore | potenza watt | volt secondari | per progetto | prezzo lire |
|---------------|--------------|-------------------------------------|--------------------|-------------|
| n. 3 | 2 W. | trasform. di modulazione | TX5 TX6 RTX1 | L. 1.550 |
| n. 4 | 2 W. | trasform. di modulazione triac | | L. 1.200 |
| n. 7 | 30 W. | (150 V. 20mA) + (10 + 10 V. 1 A.) | Frequenzimetro | L. 6.950 |
| n. 9 | 5 W. | 24 V. 0,5 A. | EL95 | L. 2.150 |
| n. 10 | 5 W. | 100 V. 0,1 A. | EL79 | L. 2.300 |
| n. 11 | 5 W. | (12 V. 0,5 A.) + (6 V. 0,5 A.) | EL100 | L. 2.550 |
| n. 13 | 5 W. | 15+15 V. 0,5 A. | LX48 | L. 2.550 |
| n. 14 | 5 W. | 0-15-20 V. 0,5 A. | EL76 | L. 2.550 |
| n. 15 | | survoltage 12 V. a 110 V. | contagiri | L. 1.550 |
| n. 16 | 40 W. | 18 V. 2 A. | LX47 | L. 7.950 |
| n. 17 | 10 W. | 18 V 0,6 A. | LX73 LX65 | L. 4.350 |
| n. 18 | 60 W. | 30 V. 2,5 A. | LX26 TX21 | L. 9.600 |
| n. 19 | 200 W. | 25 V. 8 A. | LX45 | L. 14.800 |
| n. 20 | 20 W. | (12+12 V. 0,5 A.) + (8 V. 0,5 A.) | LX72 | L. 5.300 |
| n. 21 Bis | 8 W. | (15+15 V. 0,2 A.) + (0,8 V. 0,5 A.) | LX181 | L. 3.850 |
| n. 23 | 100 W. | (30 V. 3 A.) + (90 V. 50 mA.) | EL123 | L. 12.000 |
| n. 24 | 100 W. | 15 V. 3,5 A. | EL105 LX79 | L. 11.000 |
| n. 25 | 10 W. | 10 V. 1 A. | LX44 LX85 | L. 4.350 |
| n. 26 | 10 W. | 12+12 V. 0,5 A. | LX93 | L. 4.350 |
| n. 27 | 20 W. | (15+15 V. 0,3 A.) + (10 V. 0,6 A.) | LX100 Voltmetro | L. 5.300 |
| n. 28 | 100 W. | 21+21 V. 3 A. | LX49 | L. 12.000 |
| n. 31 | 10 W. | 8 V. 0,5 A. | | L. 4.350 |
| n. 32 | 180 W. | 50 V. 2,5 A. | LX115 | L. 11.500 |
| n. 33 | 30 W. | (10 V. 1,5 A.) + (10 V. 1,5 A.) | LX60 | L. 6.950 |
| n. 34 | 30 W. | 15 V. 2,5 A. | RX27 | L. 6.950 |
| n. 35 | 30 W. | (15+15 V. 0,5 A.) + (170 V. 0,1 A.) | LX130 tracciacurve | L. 6.950 |
| n. 36 | 60 W. | (26 V. 2,5 A.) + (12V. 50 mA.) | LX111 | L. 9.600 |
| n. 37 | 15 W. | 12 V. 1,5 A. | LX123 | L. 5.250 |
| n. 38 | 5 W. | 17 V. 0,5 A. | LX127 LX95 | L. 2.600 |
| n. 39 | 200 W. | 30+30 V. 2,5 A. | LX140 | L. 13.800 |
| n. 40 | 60 W. | 24 V. 2,5 A. | LX117 | L. 9.100 |
| n. 41 | 120 W. | (27 V. 0,5 A.) + (150 V. 0,3 A.) | LX2 | L. 13.200 |
| n. 43 | 200 W. | 30+30 V. 3,5 A. | LX140 | L. 15.000 |
| n. 44 | 20 W. | 17 + 17 V. 0,5 A. | LX146 generat/BF | L. 6.700 |
| n. 45 | 5 W. | (4 V. 0,5 A.) + (4 V. 0,5 A.) | LX165 | L. 2.900 |
| n. 46 | 70 W. | Trasform. Ferroxcube per Accensione | LX200 | L. 6.000 |
| n. 47 | 30 W. | 10 V. 3 A. | LX180 Visualizzat. | L. 5.800 |
| n. 48 | 50 W. | (20 V. 2 A.) + (8 V. 0,5 A.) | LX113 | L. 7.500 |

NOTA - Tutti i trasformatori dispongono di un avvolgimento primario idoneo per una tensione di rete da 220 Volt. Per quanto riguarda le tensioni disponibili sugli avvolgimenti secondari, quelle separate dalle parentesi stanno ad indicare che i due avvolgimenti medesimi (primario e secondario) del trasformatore sono elettricamente isolati tra loro, mentre quelle tensioni indicate ad esempio come 30+30 volt, stanno a significare che l'avvolgimento secondario dispone di presa centrale. In altre parole la scritta 30+30 volt significa in pratica « 60 volt con presa centrale ».



Un semplice circuito che, applicato al nostro frequenzimetro over-matic, ci permette di misurare con estrema precisione i tempi di un oggetto in movimento tra due basi misurate.

Chi già dispone del nostro frequenzimetro over-matic, ci ha più volte posto dei quesiti relativi alle misure che intendeva effettuare mediante l'ausilio di tale strumento.

In base alle richieste più interessanti che ci sono pervenute, abbiamo quindi cercato di realizzare dei « circuiti supplementari » che, una volta applicati esternamente al frequenzimetro, ne potessero aumentare ed allargare le prestazioni.

Il circuito che oggi vi presentiamo serve a « far partire » o ad « arrestare » il cronometro con l'aiuto di due fototransistor (o microswitch), quindi in pratica a determinare il tempo che intercorre tra queste due funzioni.

Elenchiamo a questo punto alcune delle applicazioni che ci sono state richieste per tale circuito, onde fornire in tal modo al lettore qualche idea sulla sua utilizzazione.

1) Determinare i tempi delle gare di sci: l'atleta fa scattare alla partenza (toccando ad esempio con le gambe un'asticella) il microswitch dello « start »;

all'arrivo esiste un secondo microswitch che, al passaggio dell'atleta (ad esempio un filo) provvederà a fermare il cronometro. È ovvio che potremo utilizzare, al posto dei microswitch appena accennati, dei fototransistor azionati da un fascio luminoso, che, interrotto dall'atleta alla partenza ed all'arrivo, farà a sua volta azionare il cronometro.

2) Determinare i tempi delle gare ciclistiche su pista: utilizzando un fascio luminoso per azionare il fototransistor dello start e quello dello stop, si potrà controllare il tempo impiegato da ogni ciclista a percorrere un giro di pista.

Passando il ciclista stesso, alla partenza, di fronte al fascio luminoso corrispondente allo start, entrerà in funzione il cronometro; compiuto il giro di pista, il ciclista passerà davanti al fascio luminoso corrispondente allo stop ed in tal modo si fermerà il cronometro. Poiché tuttavia su una pista si compiono più giri, basterà a questo punto inserire sul frequenzimetro il comando di « me-

moria», per memorizzare appunto il tempo impiegato a percorrere ogni giro, mentre il cronometro si azzerà e riparte ad ogni passaggio.

3) Determinare i tempi e quindi le velocità sulle autopiste.

4) Determinare la velocità di un oggetto in movimento: tramite due fotoresistenze si può appunto determinare la velocità in metri/secondo di un oggetto in movimento. Quest'ultimo tipo di circuito può essere sfruttato in campo industriale, per le più svariate applicazioni.

Riteniamo a questo punto, anche solo mediante i pochi esempi riportati, che risulti oltremodo chiaro il vastissimo campo d'applicazione del nostro dispositivo.

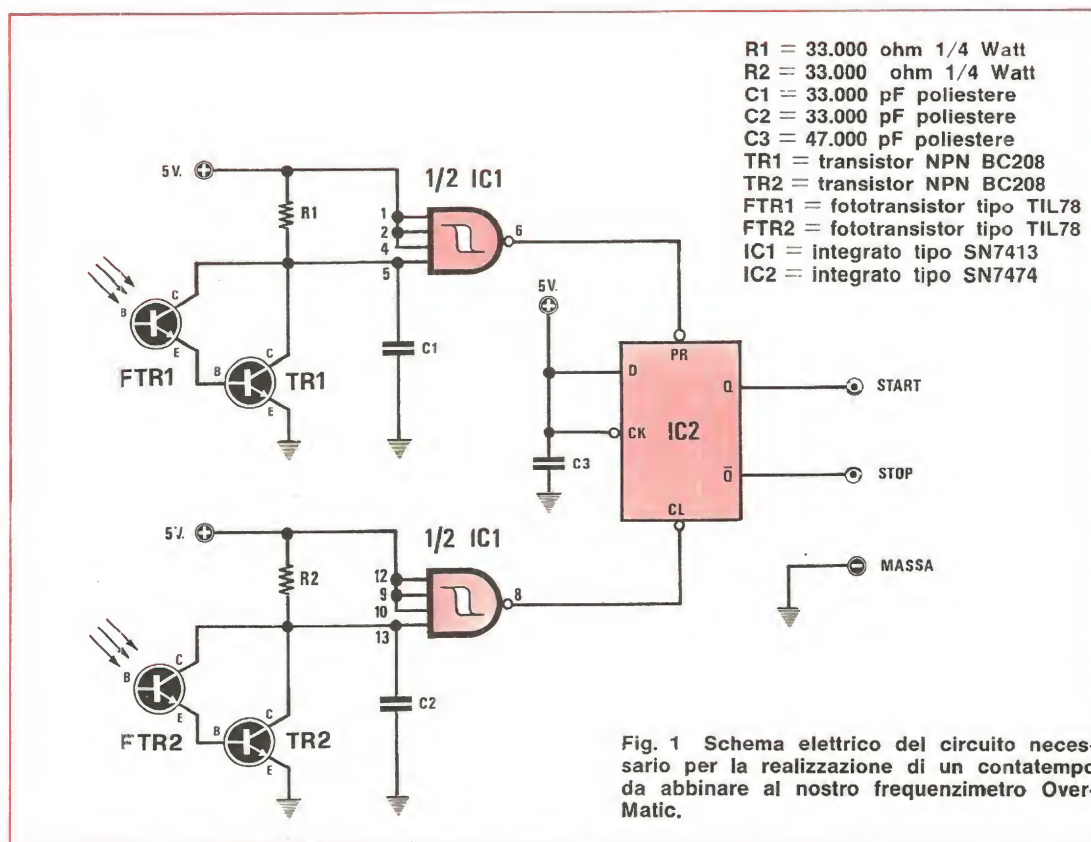
SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del circuito idoneo a svolgere le funzioni precedentemente indicate è visibile in fig. 1. Prima di esaminare tale circuito dobbiamo tuttavia precisare che i due fototransistor (FTR1 per lo start e FTR2 per lo stop) debbono necessariamente essere illuminati da un fascio di luce, poiché è infatti mediante l'interruzione di tale fascio luminoso che il circuito provvederà a far partire il cronometro o a fermarlo.

Esaurita questa premessa, possiamo ora spiegare il funzionamento del circuito.

Essendo i due fototransistor illuminati, questi risultano in conduzione e pertanto la tensione sul

CONTATEMPO per PISTE



collettore dei due transistor TR1 e TR2, collegati con i fototransistor stessi in configurazione Darlington, avrà un valore che sarà sicuramente al disotto del valore di soglia dei due trigger di Schmitt (i due Nand riportati in figura con il simbolo presente al loro interno stanno appunto ad indicare un trigger di Schmitt) a cui i collettori dei due Darlington sono collegati.

In tali condizioni, essendo presente all'ingresso dei trigger di Schmitt una condizione logica 0 (tensione inferiore a 1,2 Volt), avremo sulle loro uscite una condizione logica opposta, cioè la condizione logica 1 (sappiamo che la condizione logica 1, per averlo già menzionato in articoli precedenti, sta appunto a significare presenza di una tensione positiva, in questo caso anzi sta a significare una tensione di circa 1,8 Volt).

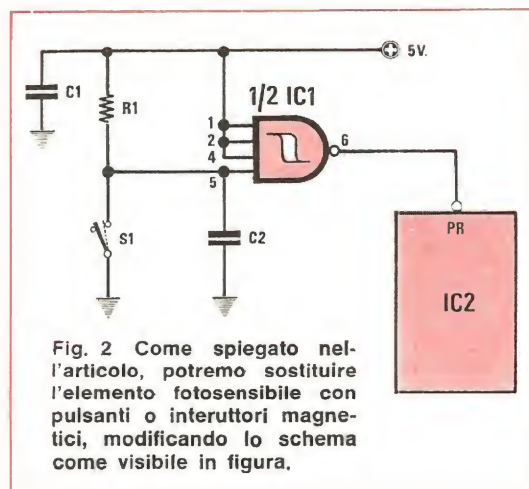
Le uscite dei due trigger risultano rispettivamente collegate ai terminali PR e CL di un integrato Flip-Flop di tipo D; ora, se sulle uscite dell'integrato Flip-Flop, marcate dalle lettere Q (terminale di start) e -Q (terminale di stop), avessimo inizialmente dei valori casuali (ed in tal caso il cronometro partirebbe), basterà semplicemente pigiare il pulsante relativo allo stop per azzerare alla stregua di un tester, se così si può dire, il nostro frequenzimetro e procedere quindi tranquillamente nelle nostre operazioni di cronometraggio (tale operazione, che fra l'altro non influisce minimamente su quelle successive del circuito, può talvolta capitare di essere eseguita, ma solo all'atto dell'accensione dell'apparecchio).

Se un oggetto (o una persona), passando di fronte al fascio che illumina il fototransistor FTR1, lo interrompe, sul collettore di TR1 e di conseguenza sull'entrata del trigger, avremo una condizione 1 e pertanto sull'uscita una condizione 0 (cioè tensione zero).

Quando nel Flip-Flop si presenta la condizione PR=0 e CL=1, sul terminale d'uscita Q avremo un «1», cioè un impulso positivo che applicato all'ingresso start del frequenzimetro, lo farà partire.

Dobbiamo a questo punto precisare che, interrotto per la prima volta il fascio di luce su FTR1, questo non reagisce più se prima non si è oscurato FTR2; in altre parole, se un secondo oggetto (o persona) interrompesse il fascio di luce su FTR1, non accadrebbe nulla, cioè il cronometro continuerebbe imperturbato il suo conteggio. Quest'ultimo particolare è estremamente interessante, in quanto ci permette di evitare false letture.

Ora l'oggetto (o persona) incontrerà sul suo cammino il secondo fascio di luce, cioè quello che illumina FTR2; appena si interrompe tale fa-



scio, sul collettore di TR2 avremo una condizione logica 1 e questo farà sì che sull'uscita del secondo trigger di Schmitt si abbia la condizione opposta, cioè 0.

Sulle entrate PR e CL del Flip-Flop avremo una condizione opposta alla precedente, cioè PR=1 e CL=0; in tal caso le due uscite Q e -Q si invertiranno di condizione cioè Q andrà in condizione 0 e -Q si porterà in condizione logica 1.

Poiché a -Q è applicato il terminale «stop» del frequenzimetro, si fermerà il cronometro ed otterremo in tal modo la «lettura» del tempo intercorso tra la partenza e l'arrivo.

Condensando quanto abbiamo detto, possiamo affermare che, ogniquale volta FTR1 viene oscurato, abbiamo sull'uscita Q un impulso che fa partire il cronometro, mentre ogni volta che viene oscurato FTR2, il cronometro si ferma.

Il circuito è stato progettato per impedire l'effetto inverso, cioè in pratica il cronometro non viene influenzato se oscuriamo FTR2 prima di FTR1.

Sarà ancora utile aggiungere qualche altra pic-

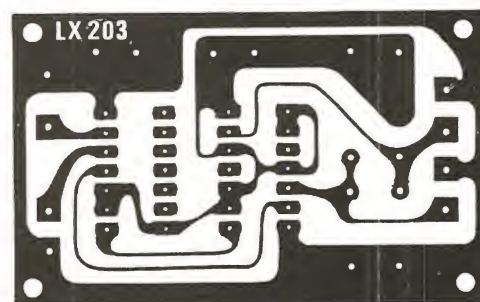


Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale.

cola precisazione; ogniqualvolta ad esempio si interrompe il fascio su FTR1, se il cronometro non fosse azzerato, cioè fosse indicato un numero di una lettura precedente e non lo si fosse manualmente messo a zero, questo si riporta automaticamente a zero.

Se il comando «memoria» del frequenzimetro è escluso, noi vedremo le cifre contare, per fermarsi quando FTR2 viene oscurato. Se invece la memoria risultasse inclusa noi vedremo apparire le cifre sul cronometro solo quando avverrà lo stop.

All'inizio dell'articolo avevamo precisato che il

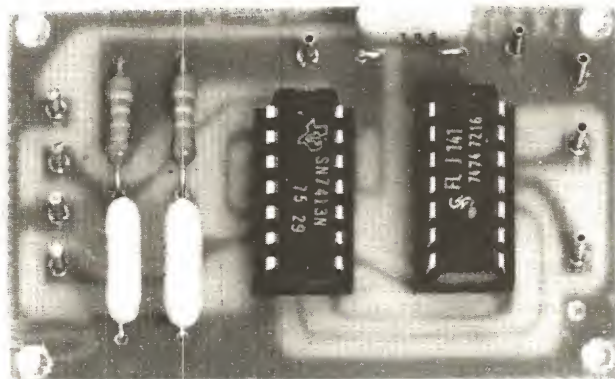
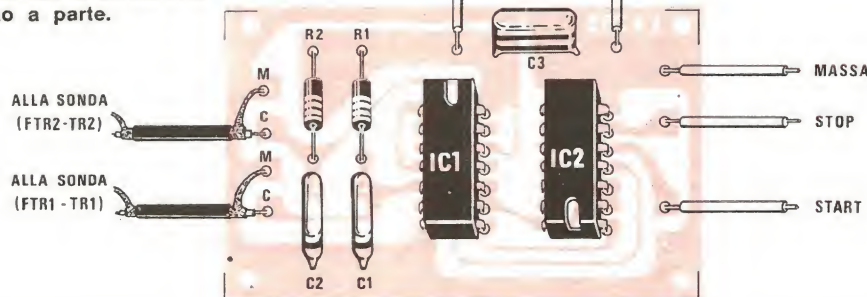


Fig. 4 In alto la foto del montaggio, di lato lo schema pratico, esclusa la sonda che monteremo a parte.



nostro circuito poteva essere azionato da un microswitch, mentre la descrizione fino ad ora seguita si riferiva al solo caso di utilizzazione dei fototransistor; volendo usare dei microswitch o dei relé-reed (cioè quelle ampolline di vetro al cui interno sono presenti due contatti, che possono essere azionate da una calamita esterna), occorrerà eliminare dal circuito di fig. 1 i fototransistor ed i relativi transistor, sostituendovi il circuito di fig. 2, entrando direttamente sui terminali dei due trigger di Schmitt. Facciamo presente che per quest'ultima funzione i contatti del microswitch debbono, in condizione di riposo, ri-

sultare aperti, mentre, quando si chiuderanno, il cronometro inizierà, oppure fermerà, il conteggio.

Tutto il circuito va alimentato con una tensione di 5 volt, precisando che nello schema elettrico non sono stati volutamente indicati i piedini di alimentazione dei due integrati, cioè del trigger di Schmitt e del Flip-Flop, che del resto appariranno ben presenti nello schema pratico.

SCHEMA PRATICO DI MONTAGGIO

Sul circuito stampato LX203 di fig. 3 troveranno posto i due integrati richiesti dal circuito, cioè i due trigger di Schmitt contenuti nell'integrato SN7413 e il Flip-Flop SN7474 (nel SN7474 esistono in realtà due Flip-Flop, ma di questi ne adotteremo uno solo).

La realizzazione pratica (vedi fig. 4) non presenta alcuna difficoltà, vi ricordiamo tuttavia di alimentare il circuito con una tensione che sia compresa tra 4,9 volt e 5,1 volt; in caso contrario, superando tale valore, correremmo il rischio di bru-

ciare gli integrati: vi consigliamo infine di **non montare** subito le resistenze R1 e R2, di cui parleremo più avanti durante la fase di messa a punto del nostro dispositivo.

Il lettore potrà a questo punto rimanere sorpreso di non trovare su tale circuito, né i fototransistor (tipo TIL78), né i due transistor BC208, necessari per completare il circuito stesso. La ragione per cui tali componenti non possono essere montati sul circuito stampato risiede nel fatto che non sappiamo se il lettore desideri o meno applicare un sistema di rivelazione a fototransistor od a microswitch; in secondo luogo, qual-

siasi soluzione si adotti, è ovvio che tali componenti potrebbero benissimo venir montati a notevole distanza dal cronometro (si pensi infatti al caso di una pista da sci).

Quindi, pur adottando i fototransistor, questi vanno montati, assieme ai transistor TR1 e TR2, dentro al tubo che utilizzeremo per raccogliere il fascio luminoso (vedi fig. 5). Sarà bene precisare a questo punto che i fototransistor possono disporre o di tre terminali, come un transistor (ed in questo caso non useremo mai il terminale B), oppure di due soli terminali; abbiamo puntualizzato questo particolare, in quanto a prima vista potrebbero essere scambiati per fotodiodi (vedi fig. 6). Dovremo inoltre far attenzione a non scambiare i terminali E e C, in quanto, commettendo tale errore, il circuito logicamente non potrà funzionare.

Per evitare insuccessi, vogliamo anticiparvi qualche utile consiglio; ad esempio, dopo aver montato i fototransistor, controllate con una sorgente luminosa quale sia il lato fotosensibile, in quanto, se questo non verrà colpito direttamente dalla luce ma lo sarà per luce riflessa, la sensibilità risulterebbe senz'altro molto inferiore.

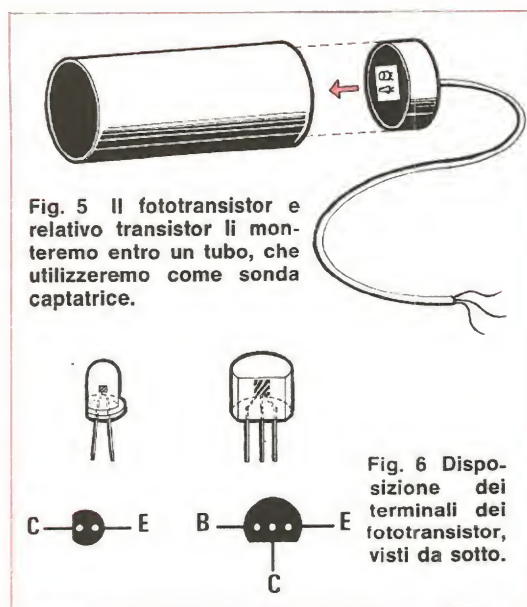
La luce, che va indirizzata dentro al tubo contenente il fototransistor, potremo ottenerla utilizzando una comune lampadina, né importa in tal caso se a 6, 12, 24 volt; l'importante è piuttosto che la lampadina venga alimentata da una tensione continua, a sua volta prelevata da un alimentatore stabilizzato o da una batteria.

NON DOVREMO MAI alimentare tale lampadina con una tensione alternata!

È altresì importante che il collegamento del circuito stampato ai due fototransistor (o microswitch) venga realizzato mediante cavetto schermato, onde evitare che questo capti ronzio di alternata o che, se questo fosse applicato su una pista, possa captare impulsi spurii causati dalle scintille di qualche candela di motore a scoppio eventualmente in funzione accanto ai cavi stessi.

MESSA A PUNTO

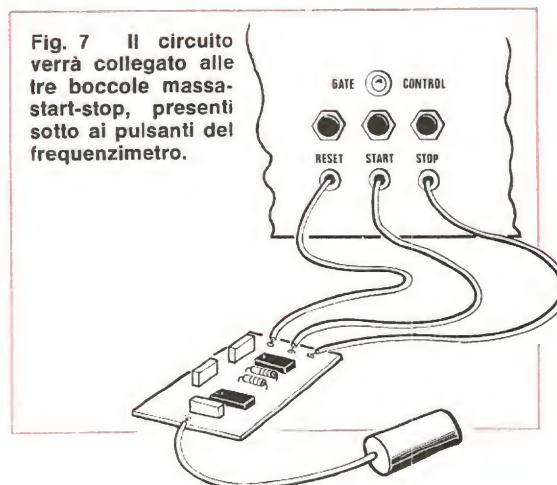
Il circuito è oltremodo semplice e di per sé non richiederebbe alcuna taratura per poter funzionare, ma l'esperienza ci ha insegnato che il lettore spesso fa uso di componenti presi a caso; nel caso dei due fototransistor del nostro circuito, si potrebbe facilmente verificare di dover rispondere a moltissime consulenze, per il semplice fatto che si sono utilizzati componenti diversi (qualcuno dirà di averli trovati su una bancarella, qual-



cun'altro di averne trovato di quasi identici ad un prezzo fallimentare, qualcun'altro ancora di averli ricevuti in regalo da un amico, con l'unico risultato finale che il circuito potrebbe non funzionare per il solo fatto che il fototransistor impiegato ha una sensibilità inferiore al TIL78 da noi consigliato. Ci siamo dilungati volutamente su quest'ultimo particolare, se non altro per evitare al lettore di andare incontro a spiacevoli sorprese.

Dopo aver montato tutto il circuito (ma senza aver ancora montato le resistenze R1 e R2), potrete voi stessi, ancor prima di collegarlo al frequenzimetro e con l'ausilio di un tester, stabilire se detto circuito esplica o meno le funzioni per cui è stato costruito.

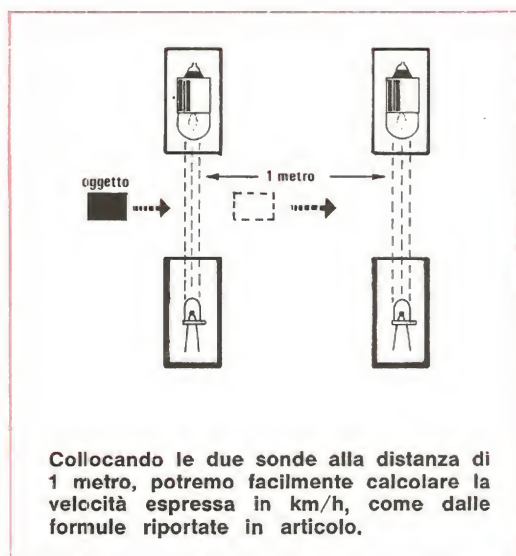
1) Alimentate tutto il circuito con una tensione



di 5 volt, quindi ponete il tester in posizione 5-10 volt sull'uscita del trigger 1 (quello dello start). Illuminando il fototransistor FT1, dovrete leggere sull'uscita del trigger una tensione di circa 3,5 volt; se oscurate il fototransistor tale tensione dovrà scendere a circa 0,1 volt.

2) Effettuate tale prova anche sull'uscita del secondo trigger (quello dello stop), per cui dovrete ottenere le stesse condizioni di cui al caso 1). Se queste si verificano, tutto funziona egregiamente e quindi sulle due uscite Q e -Q avremo prima una tensione di circa 3,5 volt sull'una e 0,1 volt sull'altra, e viceversa.

3) Se, illuminando ed oscurando i fototransistor sull'uscita del trigger, otterremo sempre una tensione di circa 3,5 volt, allora, **solo in questo caso**, dovremo inserire nel circuito le due resistenze R1 e R2, se usassimo dei microswitch in sostituzione dei fototransistor, le due resistenze sarebbero invece indispensabili.



4) Se, illuminando ed oscurando i fototransistor, l'uscita sui due trigger rimane sempre bassa, cioè dell'ordine di 0,1-0,2 volt, ciò significa che il fototransistor ha una sensibilità insufficiente (oppure che la luce non lo colpisce direttamente sulla sua superficie sensibile); in questo caso potremo solo orientare nel modo migliore il fototransistor verso la luce, oppure provare a sostituirlo, oppure ancora controllare se esso non sia stato collegato male o, peggio, che risulti difettoso.

Riteniamo, con queste note, di avervi indicato ogni probabile anomalia derivante da un mancato funzionamento, ricordandovi solo un ultimo parti-

colare: quando collegate le uscite del circuito al frequenzimetro, non confondete lo start con lo stop e soprattutto non dimenticatevi che oltre a queste due prese ne esiste una terza, cioè la presa di massa (tale ultimo collegamento va effettuato, nel nostro caso, con un filo che, partendo dal circuito stampato, si congiungerà alla presa di massa del frequenzimetro, come illustrato in fig. 7).

Dimenticavamo di dirvi, anche se ciò può apparire ovvio, che il frequenzimetro va commutato sulla posizione cronometro, scegliendo i tempi più consoni alla velocità che intendiamo via via misurare (cioè secondi, oppure millisecondi, ecc.).

Se ad esempio desideraste conoscere la velocità in metri al secondo potrete mettere i due fototransistor alla distanza esatta di 1 metro (vedi fig. 8), poi porre il cronometro sulla posizione «microsecondi»; supponendo di aver effettuato una prova per cui il cronometro abbia indicato 10.000 microsecondi, mediante l'uso della formula seguente:

$$\text{Velocità} = (1.000.000 : \text{tempo});$$

noi conosceremo la velocità, che risulta essere:

$$V = (1.000.000 : 10.000) = 100 \text{ metri al secondo.}$$

Se vi interessasse invece conoscere la velocità espressa in km/ora basterà moltiplicare il risultato, ottenuto sopra in metri al secondo, per 3,6, cioè:

$$V = (1.000.000 : 10.000) \times 3,6 = 360 \text{ km/ora.}$$

NOTA IMPORTANTE

Se nel frequenzimetro è montato il nuovo telaio di BF LX1022, sarà necessario eliminare dal circuito la resistenza R21, altrimenti il cronometro non funzionerà.

COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX203 già forato L. 700

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, fototransistor, integrati e relativi zoccoli L. 5.800

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese postali.



Un circuito utile per determinare i tempi di un oggetto in movimento rotatorio, sempre mediante l'uso del nostro frequenzimetro posto in posizione « cronometro ».

Nell'intento di poter ulteriormente sfruttare il nostro frequenzimetro in sempre più ampie applicazioni, vi presentiamo un secondo circuito contatempo, che si differenzia da quello precedentemente pubblicato, per avere un solo fototransistor ad esplicare contemporaneamente le funzioni di « start » e di « stop ».

Qualcuno potrà chiederci a cosa possa servire un tale circuito, dal momento che già il primo era in grado di supplire da solo a questa esigenza; in effetti questo è in parte vero, tuttavia dobbiamo considerare che in campo industriale si verificano delle condizioni in cui non è assolutamente possibile utilizzare due fototransistor, sia per mancanza di spazio che per necessità costruttive.

Se disponiamo ad esempio di una pista circolare sulla quale siano posti in movimento un trenino o una macchinina, oppure abbiamo un disco posto su una macchina utensile e ci interessa conoscere il tempo impiegato a percorrere un giro (non il numero di giri al minuto), oppure

la velocità media raggiunta dal disco mentre percorre un giro, in tal caso sarebbe inutile applicare il fototransistor dello « start » e quello relativo allo stop, uno vicinissimo all'altro, come questa funzione altresì richiederebbe; più pratico sarà invece disporre di un solo fototransistor che esplichino entrambe le funzioni di « start » e di « stop », in modo che al primo passaggio il cronometro inizi il suo conteggio, mentre al secondo passaggio si fermi.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico necessario ad esplicare le funzioni precedentemente indicate è visibile in fig. 1.

In tale schema ricompare il solito fototransistor, collegato in Darlington con un transistor NPN tipo BC208 o BC108; tale Darlington è a sua volta collegato, tramite il suo collettore, su un terminale d'ingresso di un trigger di Schmitt. (Trattasi dell'integrato IC1 SN7413 di fig. 1, che contie-

ne nel suo interno due trigger di Schmitt). L'uscita di questo trigger può a questo punto essere direttamente applicata al terminale CK dell'integrato IC2 (trattasi di un Flip-Flop JK tipo SN7473), oppure passare attraverso il secondo trigger di Schmitt ancora presente nell'interno dell'integrato SN7413.

Adottando la prima o la seconda soluzione otterremo due condizioni di funzionamento diverse.

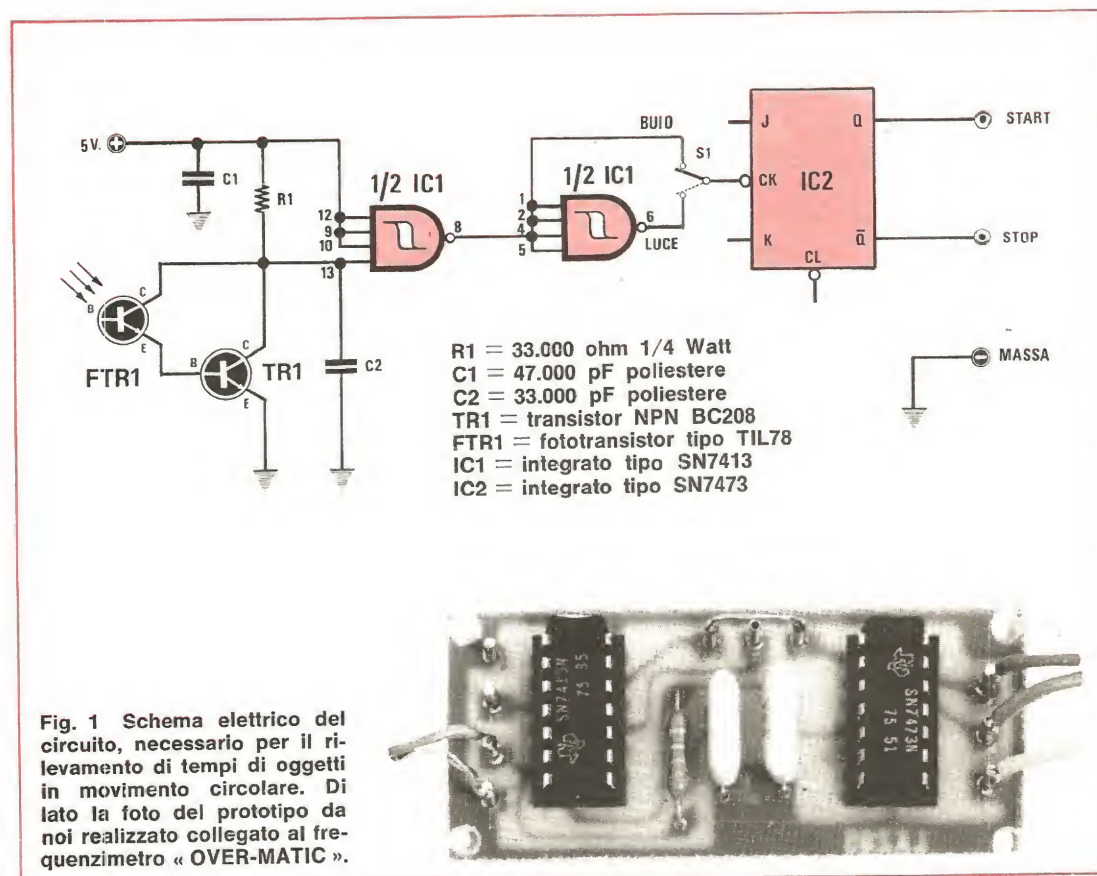
Collegando infatti il terminale CK del flip-flop al primo trigger, il cronometro partirà, fermandosi solo quando il fototransistor passerà dalla **luce al buio**. A titolo di esempio, questa soluzione potrebbe rivelarsi ottimale qualora disponessimo di un trenino che gira su una pista; la sequenza sarebbe in tal caso la seguente: il treno parte ed

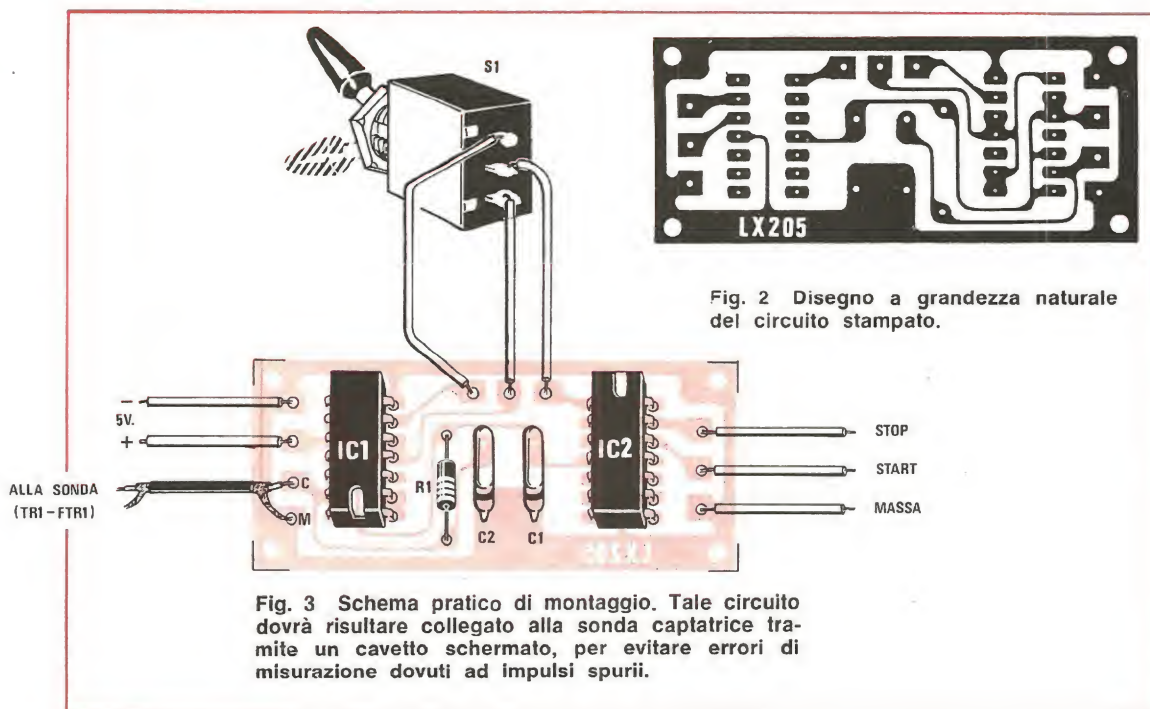
al suo primo passaggio interrompe il fascio di luce permettendo così al cronometro di partire; il treno, dopo aver compiuto un giro, ripassando nuovamente davanti al fascio di luce lo interrompe bloccando il cronometro.

Collegando invece il terminale CK del flip-flop al secondo trigger, il cronometro partirà, fermandosi solo quando il fototransistor passerà dal buio alla luce. Ad esempio, disponendo di un disco in rotazione avente un foro su un raggio, non appena tale foro farà passare un fascio di luce sul fototransistor, il cronometro partirà; al secondo passaggio il cronometro invece si fermerà.

La scelta che opereremo circa l'utilizzazione di una di queste due soluzioni, dipenderà ovvia-

QUANTI millisecondi PER 1 GIRO?





mente dalle nostre esigenze, comunque sottolineiamo che, in entrambi i casi, otterremo la medesima precisione di misura.

Prima ancora di passare alla realizzazione pratica del nostro circuito, teniamo a precisare che il fototransistor, come già detto negli schemi precedenti, può essere agevolmente sostituito da un microswitch, senza con ciò alterare minimamente le prestazioni del dispositivo; per fare ciò basterà eliminare il fototransistor TIL78, nonché il transistor BC208, inserendo al loro posto, cioè tra l'ingresso del trigger di Schmitt e la « massa », appunto un microswitch.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX205 riportato a grandezza naturale in fig. 2 verranno montati solo i due integrati IC1 ed IC2, come può facilmente vedersi dallo schema pratico di fig. 3.

Il fototransistor ed il transistor vanno infatti montati a parte entro un piccolo tubo.

A questo punto, prima ancora di procedere nella descrizione del montaggio, raccomandiamo vivamente ai lettori di leggersi attentamente l'articolo « Contatempo per piste » presentato su questo stesso numero. Sulla scorta di quanto spiegato in tale articolo, comprenderete infatti perché ora

vi consigliamo di non montare sullo stampato la resistenza R1 e di effettuare altresì le connessioni del fototransistor come nell'articolo in questione.

Per collegare il fototransistor al circuito stampato, utilizzeremo del filo comune se tale collegamento non sarà più lungo di qualche centimetro, mentre dovremo utilizzare del cavetto schermato bipolare (avente cioè due fili e la calza schermante), se tale collegamento sarà più lungo. Questa precauzione è necessaria per evitare che i fili captino eventuali impulsi spuri, che potrebbero a loro volta far partire o fermare il cronometro.

Tutto il circuito dovrà essere alimentato da una tensione compresa tra 4,9 volt e 5,1 volt.

Facciamo notare ai lettori come, per tale circuito, valgano tutte le norme a suo tempo indicate per quello precedente; pertanto, collegando un tester all'uscita del primo trigger di Schmitt, sulla portata 5-10 volt fondo scala, potremo agevolmente controllare (senza inserire la resistenza R1) se questo esplica la sua funzione.

Applicando ora un fascio di luce sul fototransistor, all'uscita del trigger 1 dovremo avere una tensione di circa 3,5 volt; viceversa, ponendo al buio il fototransistor, tale tensione dovrà scendere a circa 0,1 volt.

Effettuate questa prova anche sull'uscita del

secondo trigger, per il quale, applicando un fascio di luce sul fototransistor, leggeremo sull'uscita una tensione di 0,1 volt, mentre, oscurando il fototransistor, leggeremo invece una tensione di 3,5 volt. Nel caso leggessimo sempre un valore di 3,5 volt, allora provvederemo ad inserire la resistenza R1 (tale resistenza va invece inserita subito in fase di montaggio, qualora, al posto del fototransistor, avessimo utilizzato un micro-switch).

Nel caso infine che, illuminando ed oscurando il fototransistor, leggessimo sempre un valore basso di tensione all'uscita del trigger 1, cioè dell'ordine di 0,1-0,2 volt, ciò significa che il fototransistor ha una sensibilità insufficiente (oppure che la luce non lo colpisce direttamente sulla sua superficie sensibile); in questo caso potremo solo orientare nel modo migliore il fototransistor stesso verso la luce, oppure provare a sostituirlo, oppure ancora controllare se esso non sia stato collegato male o, peggio, risulti difettoso.

Pur non avendo ancora accennato quanto segue, è ovvio che le uscite Q e -Q del flip-flop dovranno essere collegate alle boccole «start» e «stop» del frequenzimetro; oltre a questi due allacciamenti, dovremo pure collegare la massa del circuito stampato alla boccia «massa» del frequenzimetro.

A questo punto non resta da fare altro che commutare il frequenzimetro stesso sulla posizione «cronometro» ed il nostro circuito sarà già pronto per essere immediatamente messo all'opera.

NOTA IMPORTANTE

Se nel frequenzimetro è montato il nuovo telaio di BF modello LX1022, sarà necessario eliminare da tale circuito la resistenza R21, altrimenti il cronometro non funzionerà.

COSTO DEL PROGETTO

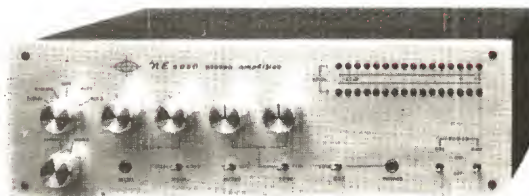
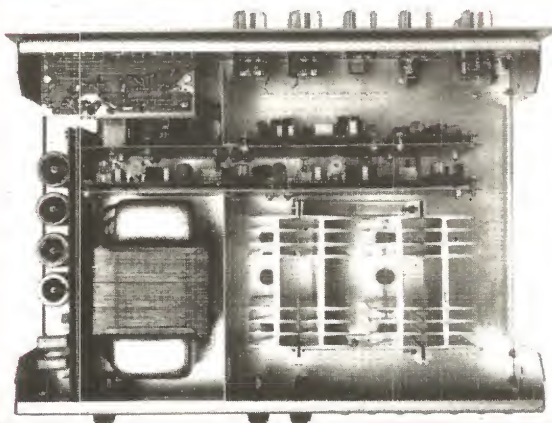
Il solo circuito stampato LX205 già forato L. 600

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, fototransistor, integrati, e relativi zoccoli L. 4.300

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese postali.

La **C.E.C.** Via Filippo Arena 37 - Tel. 06/2582910 **ROMA**

vi presenta il
MOBILE METALLICO
in esecuzione professionale
per l'**AMPLIFICATORE**
da **60 + 60 Watt**
l'alimentatore, il preamplificatore
ed i **VISUALIZZATORI** a diodi led
di **NUOVA ELETTRONICA**



CARATTERISTICHE

LARGHEZZA cm 38
PROFONDITÀ cm 26
ALTEZZA cm 12

pannello frontale anodizzato e forato completo di scritte, schermi divisorii, viti, distanziatori, coperchio in lamiera verniciata a forno o plastificata.

L. 22.000 più spese postali

Nella foto:
come vengono disposti i due LX139 i due pre LX138 A-B, l'alimentatore LX140 e i visualizzatori a LED LX153 sui pannelli divisorii già appositamente forati. La C.E.C. può fornire anche i quattro dissipatori necessari al montaggio, già forati, al prezzo di L. 1800 cad.

Questo ulteriore accessorio vi permetterà di stabilire con assoluta precisione la velocità di rotazione di un qualsiasi albero, o disco in movimento. Potremo finalmente conoscere l'esatto numero di giri al minuto dei motori elettrici o a scoppio, dei ventilatori, degli alberi o dei mandrini in movimento sulle macchine industriali.

1500 o 1638,6 giri al MINUTO

Vi abbiamo presentato su questo stesso numero diversi accessori che, applicati al frequenzimetro, ci permettono di rilevare dei tempi di misura, ma nessuno di questi è tuttavia idoneo a misurare la velocità di rotazione (o meglio la velocità angolare) di un oggetto in movimento circolare attorno ad un asse, dato questo che capita spessissimo di dover conoscere con assoluta precisione.

Lo schema che ora vi presentiamo vi offre questa ulteriore importante possibilità, sfruttando sempre come strumento di misura il nostro frequenzimetro digitale.

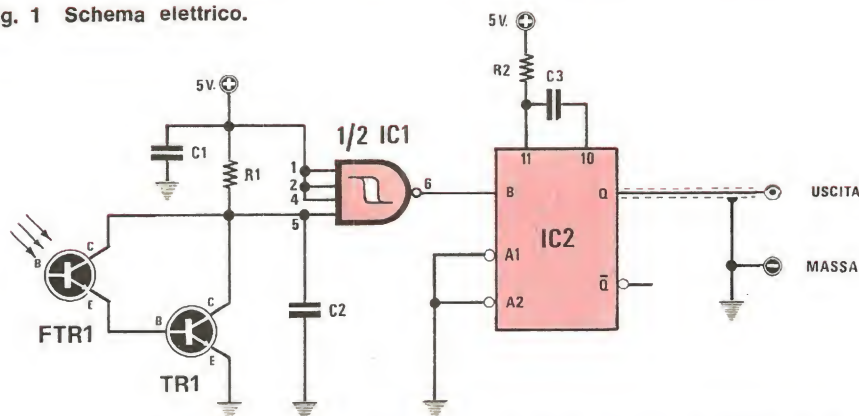
SCHEMA ELETTRICO

Analogamente alla realizzazione degli schemi precedenti, lo stadio « sensitivo » è sempre costituito dal solito fototransistor TIL78 (vedi schema elettrico di fig. 1), a sua volta congiunto

al solito transistor BC208, i quali pilotano un terminale di un trigger di Schmitt, sulla cui uscita poi ci ritroveremo con una condizione logica inversa a quella presente sull'entrata cioè, in altre parole, a quella presente sul collettore di TR1. Se il fototransistor è colpito da una sorgente luminosa, si porta in conduzione polarizzando contemporaneamente la base di TR1. Il transistor a sua volta, assorbendo corrente, provocherà una caduta di tensione (se sul collettore risultava presente una tensione di circa 3,5-3,8 volt allorché il fototransistor era al buio, si otterrà una brusca riduzione di tensione; otterremo cioè una tensione di circa 0,1 volt, il che equivale ad una condizione logica 0); di conseguenza, otterremo sull'uscita del trigger una condizione logica opposta, cioè 1 (il che significa che risulterà presente una tensione positiva di circa 3,5 volt).

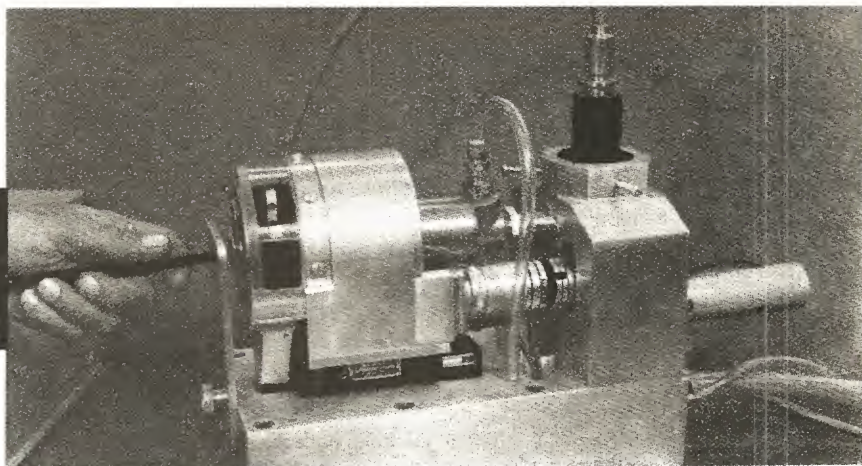
Giunti a questo punto, noi potremmo in pratica

Fig. 1 Schema elettrico.



R1 = 33.000 ohm 1/4 Watt
R2 = 18.000 ohm 1/4 Watt
C1 = 33.000 pF poliestere
C2 = 33.000 pF poliestere
C3 = 0,18 mF poliestere

TR1 = transistor NPN BC208
FTR1 = fototransistor tipo TIL78
IC1 = integrato tipo SN7413
IC2 = integrato tipo SN74121



già sfruttare questo impulso per pilotare il frequenzimetro; tale soluzione non risulterebbe tuttavia tecnicamente molto valida, in quanto la larghezza dell'impulso, cioè il tempo in cui l'uscita del trigger rimane in conduzione logica 1 o 0, risulterebbe variabile. Più precisamente, tale variazione sarebbe in diretta relazione con il tempo in cui il fototransistor rimane colpito dalla luce.

Tale soluzione è quindi da scartare, in quanto dipendente da troppi fattori esterni che potrebbero facilmente alterare la lettura.

Applicando invece l'uscita del trigger ad un integrato monostabile (un SN74121, indicato nello schema elettrico di fig. 1 con la sigla IC2), otterremo sull'uscita di quest'ultimo, ogniqualvolta il fototransistor passa dalla luce al buio, un impulso della durata di 0,5 millisecondi, e ciò indipendentemente dalla durata di tempo in cui l'uscita del trigger rimane in condizione logica 1 o 0, ottenendo pertanto degli impulsi sempre della stessa larghezza (periodo) (indipendentemente dalla velocità dell'oggetto in movimento e dal tempo in cui il fototransistor resta illuminato).

L'impulso disponibile in uscita dal monostabile, a differenza dei circuiti precedenti, dovrà essere inserito direttamente sulla presa «**A-AC**» del frequenzimetro; inoltre il commutatore «**selector**» dovrà a sua volta essere posizionato su «**frequenza**», mentre la «**base dei tempi**» andrà commutata sulla portata di «**1 secondo**».

In tal modo noi potremo leggere direttamente sul frequenzimetro la velocità che ci interessa misurare, espressa in **giri al secondo**; poiché tuttavia nella pratica le misure di velocità vengono solitamente espresse in «**giri al minuto**», risulterà necessario moltiplicare il numero ottenuto per 60.

Più avanti vi indicheremo come procedere per leggere direttamente sul frequenzimetro la velocità espressa in **giri al minuto**, senza dover effettuare alcun calcolo supplementare.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX208 riportato in fig. 2 a grandezza naturale, andranno montati tutti i componenti (vedi fig. 3), cioè in pratica i due soli integrati, in quanto è consigliabile che il fototransistor risulti collegato al transistor TR1, il fototransistor ed il transistor TR1 così congiunti, andranno poi racchiusi entro un tubo (verniciato internamente con una vernice nera opaca), che useremo come sonda captatrice.

Come già detto in precedenza, per collegare il transistor ed il fototransistor al circuito stampato, ricorreremo all'uso di un cavetto schermato bipolare, che del resto appare ben visibile nel disegno stesso.

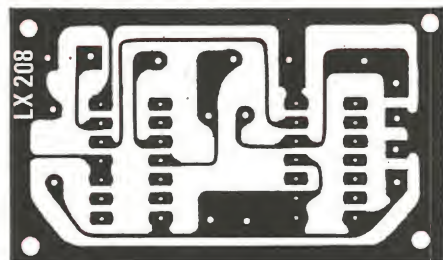


Fig. 3 Schema pratico di montaggio.

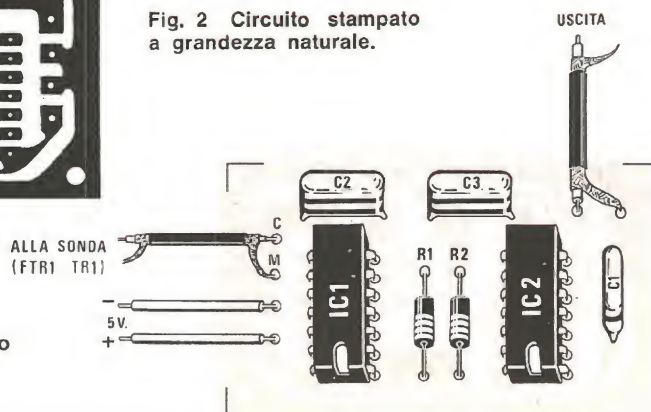


Fig. 2 Circuito stampato a grandezza naturale.

Analogamente effettueremo con un cavetto schermato il collegamento tra il circuito stampato ed il frequenzimetro stesso.

Per ciò che concerne l'alimentazione del circuito (e questo vale anche per i circuiti precedenti), diremo che i 5 volt necessari a tale scopo possono essere prelevati direttamente dallo stesso frequenzimetro; per far questo potremo applicare sul suo retro una boccolina isolata, alla quale collegheremo in seguito l'alimentazione da 5 volt. Volendo, si potrà applicare, sempre sul suo retro, una seconda boccola destinata alla massa; facciamo tuttavia presente come quest'ultima operazione sia di poca importanza, in quanto sul pannello anteriore del frequenzimetro esiste già una boccola di « massa », che potremo utilizzare a tale scopo.

Come già detto a proposito dei circuiti precedenti, escluderemo inizialmente dal montaggio la resistenza R1 utilizzandola solo nel caso in cui essa risultasse indispensabile.

CONSIGLI UTILI

Il fototransistor ed il transistor ad esso accoppiato dovranno essere collegati dentro ad un tubo, in modo che il fototransistor stesso possa essere raggiunto **solo** dalla luce interessata per eccitarlo.

All'interno del tubo dovremo quindi fare in modo di evitare qualunque eventuale riflessione, che potrebbe rivelarsi dannosa per la lettura (questa è la ragione principale per cui, nella parte riservata alla realizzazione pratica, abbiamo con-

sigliato ai lettori di verniciare l'interno del tubo con una vernice nera opaca).

Per ciò che concerne infine la luce da utilizzare per eccitare il fototransistor, consigliamo sempre di avvalersi di una lampadina da 4,5-6-12-24 volt, alimentata però in continua, cioè con una pila o con un accumulatore. Alimentando la lampadina con una tensione alternata, si otterrebbero facilmente false letture, in quanto il fototransistor potrebbe essere influenzato dalla frequenza della rete (50 Hz).

Per determinare il numero dei giri, ad esempio di un motore, potremo applicare sul perno del motore stesso un disco provvisto di un foro, ponendo da un lato il tubo contenente il fototransistor e dalla parte opposta la luce eccitatrice, come illustrato in fig. 4. Facendo ruotare il disco, il frequenzimetro ci indicherà una frequenza, che utilizzeremo per risalire all'esatto numero dei giri al minuto mediante la formula seguente:

$$\text{Velocità giri al minuto} = (F : n) \times 60$$

dove **F** è la frequenza letta sul frequenzimetro, **n** è il numero dei fori presenti sul disco stesso.

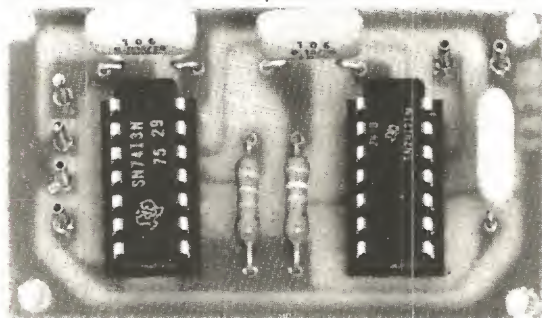


Foto di uno dei nostri prototipi.

che fanno passare la luce, 60 è il moltiplicatore che ci consente di conoscere la velocità espressa in giri al minuto (sono cioè i secondi compresi in un minuto, che sono appunto 60).

Ammesso quindi che il disco abbia 1 foro ed il frequenzimetro ci indichi 25 Hz, il numero di giri al minuto compiuti dal nostro motore risulterà essere:

$$(25 : 1) \times 60 = 1.500$$

Se il disco avesse tre fori, la frequenza espressa dal frequenzimetro sarebbe di 75 Hz, mentre risulterebbe identico il numero dei giri espresso dalla formula

$$(75 : 3) \times 60 = 1.500$$

Da questo esempio appare evidente che la misura risulterà tanto più precisa, quanto maggiori saranno i fori presenti sul disco che serve a far passare la luce; se desideriamo quindi ottenere una misura diretta, senza dover risolvere alcun calcolo, consigliamo ai lettori di effettuare sul disco stesso 6 fori equidistanti (vedi fig. 5): in tal caso, oltre ad ottenere una maggior precisione di lettura, avremo anche l'innegabile vantaggio che, aggiungendo uno 0 alla frequenza indicata dal frequenzimetro, potremo ottenere su quest'ultimo un valore che esprime esattamente il numero di giri al minuto relativi al nostro motore, che appunto desideravamo conoscere.

Ammesso che il frequenzimetro ci indichi 150 Hz, il numero di giri dell'albero motore risulterà in tal caso di 1.500 al minuto.

Finora vi abbiamo indicato il sistema per determinare il numero di giri al minuto di un albero motore, applicando un disco al perno di questo.

Facciamo tuttavia presente che ciò non può essere sempre possibile; si metta infatti il caso in cui si disponga di un albero posto su una macchina utensile, e si supponga altresì che gli estremi del perno di tale macchina facciano entrambi capo ad un organo motore. In questo caso noi abbiamo a disposizione il solo perno ma, come vedremo, risulterà in ogni caso molto semplice effettuare la misurazione di velocità che ci interessa.

Se l'albero è riflettente (acciaio lucido o cromato) potremo semplicemente fissare su di esso una striscia di nastro isolato nero, od almeno verniciato di nero (vedi fig. 6), in modo da ottenere un netto contrasto tra la parte lucida e quella nera.

Al contrario, se l'albero fosse opaco o quantomeno verniciato con una tinta scura, potremo incollare su di esso una striscia di carta stagnola, in modo da ottenere una superficie riflettente.

A questo punto indirizzeremo, mediante la lam-

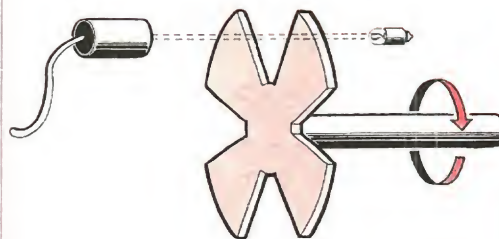


Fig. 4 Per misurare il numero dei giri al minuto di un albero in movimento, è sufficiente applicare, sul perno, delle pale che interrompano il fascio di luce che colpisce la sonda captatrice. Più elevato risulterà il numero di queste pale, più precisa sarà la misura indicata dal frequenzimetro.

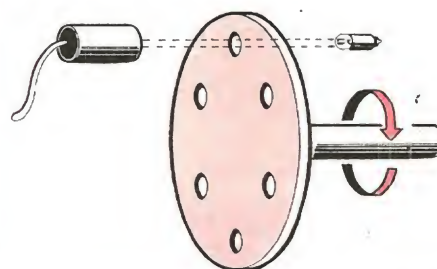


Fig. 5 Se avremo la possibilità di applicare sull'albero un disco, provvisto di 6 fori come vedesi in figura, otterremo l'innegabile vantaggio di leggere direttamente sul frequenzimetro il numero esatto dei giri al minuto, con la semplice aggiunta di uno 0 rispetto alla cifra indicata.

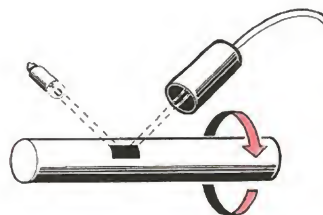


Fig. 6 Per una precisione assoluta, potremo utilizzare il frequenzimetro in posizione « periodo », fissando sul perno dell'albero in movimento un pezzetto di carta stagnola, in modo che questa rifletta la luce della lampada direttamente sulla sonda captatrice.

padina, la luce sul perno stesso e collocheremo il tubo contenente il fototransistor verso la zona illuminata, in modo che la luce, riflettendosi sul perno in movimento, possa essere captata dal fototransistor.

Se avessimo la necessità di conoscere con ancor maggiore precisione la velocità (espressa in numero di giri al minuto) del motore (abbiamo visto sopra che se il disco ha un solo foro — e lo stesso vale anche per un perno avente una sola striscia di nastro isolante nero —, una frequenza di 25 Hz equivale a circa 1.500 giri; a 26 Hz equivale invece già a 1.560 giri, mentre a 24 Hz equivale a 1.440 giri), converrà commutare la manopola, « selector », da frequenza a periodo ed analogamente la base dei tempi su 1 millisecondo: in tal caso la formula per determinare il richiesto numero dei giri al minuto effettuati dal motore, risulterà la seguente:

$$\text{Giri al minuto} = 1.000 : (t \times n) \times 60$$

dove *t* sta appunto ad indicare il tempo, in secondi, che il frequenzimetro ci dà allorché sia stato posizionato su « periodo »;

n rappresenta il numero dei fori presenti sul disco (od eventualmente delle tacche sul perno); **60** è il moltiplicatore che ci consente di ottenere la misura espressa in minuti.

AmMESSO che il disco abbia 1 foro e che il

frequenzimetro ci abbia indicato un tempo di 82, il numero dei giri al minuto del motore risulterà:

$$1.000 : (82 \times 1) \times 60 = 731,7 \text{ giri al minuto}$$

Per motori che ruotano a forte velocità potremo utilizzare pure la portata di **1 microsecondo**; in questo caso la formula verrà modificata come segue:

$$\text{Giri al minuto} = 1.000.000 : (t \times n) \times 60$$

e quindi, ammettendo che sul frequenzimetro si sia letto il numero 52.840, il numero di giri al minuto risulterà il seguente:

$$1.000.000 : (52.840 \times 1) \times 60 = 1135,5 \text{ giri al minuto.}$$

Come potrete facilmente constatare, con questo sistema si possono ottenere delle misure altamente precise.

Per concludere non ci resta da far presente che mediante questo accessorio la massima velocità da noi misurabile è all'incirca dell'ordine di 100.000 giri al minuto.

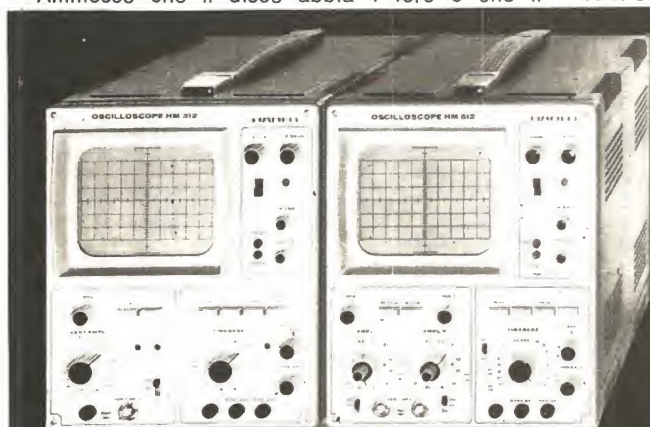
COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX208 già forato

L. 700

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenze, condensatore, transistor, fototransistor, integrati e relativi zoccoli

L. 5.000



HM312

MONOTRACCIA

Tubo da 5" (13 cm)
Banda passante DC-15MHz
Sensibilità 5mV÷30V/cm
Tubo catodico con Va 2Kv
Trigger autom./manuale
Base tempi 0,3s÷60ns/cm

HM412

DOPPIA TRACCIA

Tubo da 5" (13 cm)
Banda passante DC-15MHz
Sensibilità 5mV÷20V/cm
Tubo catodico con Va 2,5Kv
Trigger autom./manuale
Base tempi 0,5s÷40ns/cm

HAMEG

**I Bestsellers
della nostra gamma**

**gli oscilloscopi
con il miglior rapporto**

PREZZO / PRESTAZIONI

TELAV

TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.p.A.

20147 Milano - Via S. Anatalone 15
telef. 419.403 - 415.9740 - Sig. Vianini

00187 Roma - Via di Porta Pinciana 4
telef. 480.029 - 465.630

LETTERATURA TECNICA NATIONAL

CPM Studio



13 volumi — circa 5000 pagine — descrizione di oltre 6000 dispositivi a stato solido: dispositivi che spaziano sull'intera gamma dei semiconduttori, dai più semplici transistori ai microprocessori — informazioni di progettazione e di applicazione... progettisti, tutto ciò che vi occorre lo troverete in questa meravigliosa serie di volumi della National.

CARTOLINA DI ORDINAZIONE

Con la presente cartolina ordino i seguenti volumi

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Audio handbook | <input type="checkbox"/> Transistors |
| <input type="checkbox"/> Linear data book | <input type="checkbox"/> Interface integrated circuits |
| <input type="checkbox"/> Linear applications vol. 1 | <input type="checkbox"/> TTL data book |
| <input type="checkbox"/> Linear applications vol. 2 | <input type="checkbox"/> CMOS integrated circuits |
| <input type="checkbox"/> Voltage regulator handbook | <input type="checkbox"/> Memory data book |
| <input type="checkbox"/> Special function data book | <input type="checkbox"/> Pace technical description |
| <input type="checkbox"/> Transducers | <input type="checkbox"/> SC/MP technical description |

NE

L'importo di lire
Verrà pagato contrassegno ☐ E' allegato ☐

Data Firma

LETTERATURA TECNICA NATIONAL

| | |
|------------------------------------|------------|
| Audio handbook | Lire 4.500 |
| Linear data book | 3.000 |
| Linear applications vol. 1 | 5.800 |
| Linear applications vol. 2 | 5.800 |
| Voltage regulator handbook | 2.000 |
| Special function data book | 2.200 |
| Transducers | 2.500 |
| Transistors | 2.000 |
| Interface integrated circuits | 3.000 |
| TTL data book | 3.500 |
| C MOS integrated circuits | 2.000 |
| Memory data book | 3.500 |
| Pace technical description | 3.000 |
| Pace TTL designers guide | 5.000 |
| Pace user's manual | 15.000 |
| SC/MP programming assembler manual | 10.000 |
| SC/MP technical description | 3.000 |

Potete ordinare questi volumi presso
LA RETE DI VENDITA DELLA NATIONAL
sono disponibili anche presso i negozi della **GBC**



Mittente:

Nome

Cognome

Indirizzo

.....

.....

cap

RETE DI VENDITA NATIONAL SEMICONDUCTOR



20149 milano
via alberto mario 26
tel. (02) 46 92 431-46 92 864
telex 36540

agente



Inter-rep

20159 milano
via valassina 24
tel. (02) 68 81 783-88 84 617
telex 36540
dal 1-1-77
via alberto mario 26
tel. (02) 49 85 274-49 85 932

10135 torino
largo turati 49
tel. (011) 50 50 94

00141 roma
via val pellice-triuliana A/8
tel. (06) 81 24 834

distributore



Adelsy

20149 milano
via domenichino 12
tel. (02) 49 85 051/52
/53/54/55
telex ADELSY 39423

16121 genova
piazza della vittoria 15
tel. (010) 58 96 74

33100 udine
via marangoni 45/48
tel. (0432) 26 996

10121 torino
corso matteotti 32
tel. (011) 539141-543175

40012 bologna (I.C.C.)
calderara di reno loc. lippo
via crocetta 38
tel. (051) 726186

00186 roma
piazzale flaminio 19
tel. (06) 36 06 580-36 05 769

Spett.le

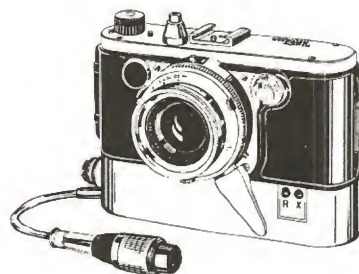
.....

.....

.....

Questo semplice circuito, applicato al nostro frequenzimetro, ci permetterà di stabilire i tempi di apertura di un otturatore.

PER MISURARE I TEMPI DEGLI OTTURATORI



È abbastanza frequente il caso di persone che, oltre a quello dell'elettronica, coltivano come secondo hobby quello della fotografia; per questa ragione abbiamo pensato di accontentare questa ampia fascia di lettori, realizzando un accessorio che, abbinato al nostro frequenzimetro, ci permettesse appunto di effettuare delle misure in campo fotografico.

Tanto per fare un esempio, possono verificarsi dei casi in cui si abbia la necessità di controllare se l'otturatore di una macchina fotografica rispetta o meno i tempi di apertura e di chiusura dichiarati sull'obiettivo, od almeno se gli eventuali scostamenti da tali valori rientrano nelle tolleranze consentite.

Essere ad esempio sicuri che un obiettivo rispetti i tempi di 1/50, 1/100, 1/500 di secondo, può bastare a confermarci se la macchina fotografica funziona correttamente, o almeno si può avere la certezza che l'obiettivo stesso non è stato manomesso.

Possono altresì facilmente verificarsi delle condizioni in cui si abbia la necessità di controllare disponendo di un flash elettronico, i tempi di durata di un lampo.

È infatti risaputo che una durata troppo breve del lampo (ad esempio inferiore ad 1 millesimo di secondo), può facilmente modificare la resa cromatica di una fotografia a colori, dandole una marcata tonalità azzurrina; analogamente, se il lampo ha una durata « lunga » (ad esempio superiore a 1/30 di secondo) si potrebbero ottenere fotografie a colori aventi una marcata tonalità giallognola (gli stessi costruttori di pellicole fotografiche indicano spesso, nel caso del colore, le durate minime e massime consentite).

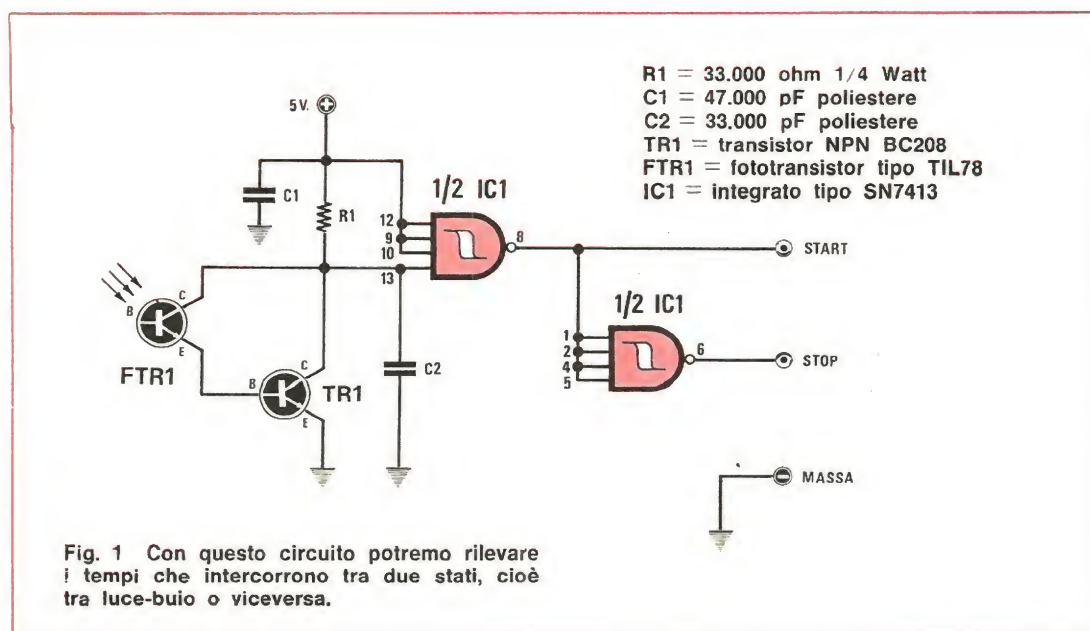
È ovvio che tale circuito potrà servire anche per altre particolari applicazioni, laddove si abbia la necessità di determinare i tempi che intercorrono nel passaggio tra buio-luce-buio, o viceversa tra luce-buio-luce.

Un'ulteriore importante applicazione di questo dispositivo scaturisce dalla considerazione che, sostituendo il circuito a transistor con un analogo circuito a pulsante, noi potremo predisporre il circuito stesso a stabilire per quanto tempo il pulsante rimane premuto; considerazione quest'ultima di una certa importanza, in quanto apre la via all'impiego di tale circuito nella determinazione dei tempi di certe macchine industriali.

SCHEMA ELETTRICO

Poiché il lettore ha già preso visione degli schemi precedenti, non troverà certamente, in questo, diversità notevoli. Come vedesi dalla fig. 1 troviamo infatti il solito fototransistor TIL78, il transistor TR1-BC208 posto in Darlington e la medesima resistenza R1 da 33.000 ohm, che dovremo altresì inserire solo e soltanto se il circuito non è in grado di funzionare senza, nonché un doppio trigger di Schmitt (contenuti entrambi entro l'integrato SN7413).

Il funzionamento del circuito in esame è oltremodo semplice; ammesso che si voglia controllare la velocità di un otturatore, basterà infatti applicare il fototransistor nell'interno della macchina fotografica. Porremo poi davanti all'obiettivo una lampadina accesa (alimentata possibilmente con una tensione continua) e faremo scattare l'obiettivo. A questo punto il fototransistor verrà colpito dalla luce, pertanto, sull'uscita del primo



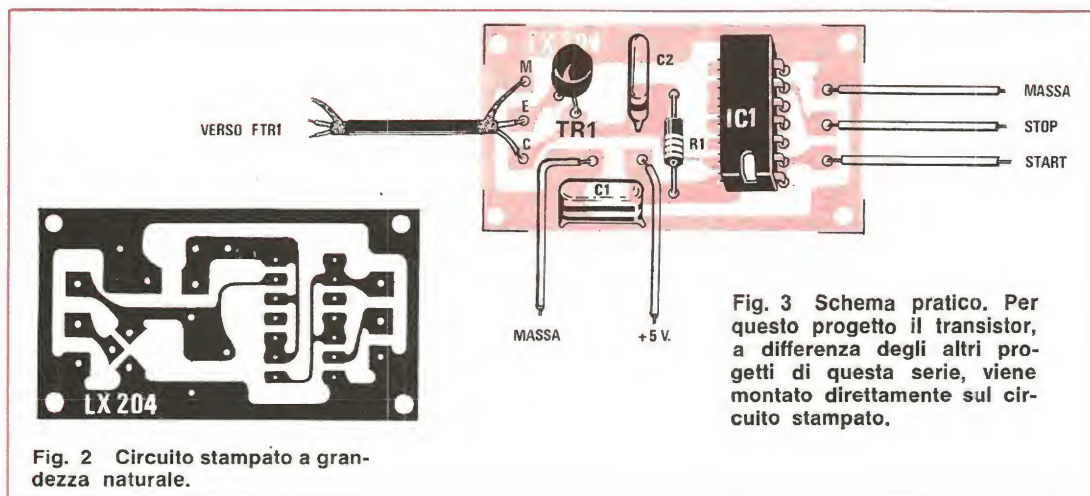
trigger (che avremo in precedenza collegato alla boccia «start» del cronometro) comparirà un impulso positivo che farà partire il cronometro. Il secondo trigger, collegato al primo, invertendo la condizione logica 1, presenterà ai suoi capi d'uscita una tensione zero, cioè nulla.

Non appena l'obiettivo si chiude, il fototransistor, ritornando al buio, farà sì che sull'uscita del primo trigger compaia una condizione logica 0. Poiché a tale uscita sono collegate anche le entrate del secondo trigger, che funziona da inverter, sull'uscita di questo sarà presente la condizione logica 1, cioè un impulso positivo che, applicato alla boccia «stop», fermerà il cronometro.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato LX204 riportato a grandezza naturale in fig. 2 risulta in tal caso semplicissimo, in quanto dovremo montarvi solo l'integrato ed il transistor (si suppone che il collegamento tra circuito stampato e fototransistor non risulti più lungo di 20 cm).

Per alimentare il fototransistor, si consiglia (vedi schema pratico di fig. 3) di utilizzare un cavetto schermato bipolare (cioè contenente il filo che va collegato al collettore, il filo che va collegato all'emettitore, più la calza schermante che va collegata a massa).



Utilizzando un cavetto schermato impediremo ai fili, collegati al fototransistor, di captare degli impulsi spurii, o di risultare influenzati da eventuali tensioni alternate (pertanto potremo tranquillamente toccare con le mani tale cavetto, certi in tal caso di non influenzare le funzioni del circuito).

Le uscite contrassegnate « start », « stop », « massa », potranno essere congiunte al frequenzimetro anche con fili normali non schermati, purché questi ultimi risultino più lunghi di 50 cm.

È ovvio che tutto il circuito andrà alimentato come al solito con una tensione positiva di 5 volt.

In questo circuito, come del resto nei precedenti, dovremo controllare se esso è in grado di funzionare senza la resistenza R1 da 3.300 ohm, in quanto, come saprete, sul terminale di entrata di un trigger tenuto « aperto » è già presente una tensione positiva sufficiente in certi casi ad alimentare il transistor TR1 (per questo motivo a volte può non risultare necessario montare la resistenza R1).

Illuminando il fototransistor, il lettore dovrà rilevare, mediante l'uso di un tester, una tensione positiva di circa 3,5 volt sul terminale di « start » ed una tensione di circa 0,1 volt sul terminale di « stop »; ponendo il fototransistor al buio, tali condizioni debbono ovviamente invertirsi, cioè dovremo leggere una tensione di 0,1 volt sul ter-

minale di « start » ed una tensione di 3,5 volt sul terminale di « stop ». Se ciò non avvenisse, aggiungerete la resistenza R1.

NOTA IMPORTANTE

Se nel frequenzimetro è montato il nuovo teletto di BF LX1022, sarà necessario eliminare da tale circuito la resistenza R21, altrimenti il cronometro non funzionerà.

Se, anziché rilevare il tempo che intercorre tra una condizione di buio-luce-buio, dovessimo invece misurare quella opposta, cioè luce-buio-luce, questo dispositivo è in grado di assolvere anche a questa funzione. Sarà infatti sufficiente collegare il terminale d'uscita dello « start » alla boccia dello « stop » del frequenzimetro e ovviamente il terminale « stop » alla boccia « start », per invertire il funzionamento di tutto il circuito.

COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX204 già forato

L. 600

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenza, condensatori, transistor, fototransistor, integrato e relativo zoccolo

L. 3.000

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese postali.

I CONCESSIONARI HI-FI... E QUELLI CON DISTORSIONE AL 40%

Quando iniziò a pervenirci, da parte di alcuni rivenditori, la richiesta di costituire in varie città italiane dei punti di vendita per i nostri prodotti, non potemmo nascondere la nostra soddisfazione e nello stesso tempo una certa perplessità, in quanto, se da un lato avremmo creato un servizio più celere ed un punto d'appoggio per il lettore, dall'altro non poteva non rimanerci un giustificato dubbio:

questi concessionari avrebbero poi agito nei confronti del lettore come era nostro desiderio?

A distanza di tempo possiamo rilevare dalle vostre lettere che la maggioranza di questi esplicano la loro funzione con l'efficacia e la sollecitudine necessaria, una **minoranza** invece agisce tuttavia in modo non molto corretto, tanto che i lettori, mal sopportando certi abusi, non esitano a indirizzare verso di noi pesanti critiche, come se noi medesimi fossimo i diretti responsabili o, peggio, i complici di quanto sta verificandosi a loro danno.

Quali sono le più gravi infrazioni commesse?

1) I prezzi da noi indicati non vengono rispettati, cioè al lettore viene imposto un sovrapprezzo che noi non abbiamo certamente mai autorizzato.

2) Qualcuno prepara in proprio dei Kit con componenti di qualità scadente, oppure sostituisce, nelle buste, transistor ed integrati di 1ª scelta con altri più economici.

(NOTA: un concessionario scoperto da un nostro ispettore è stato denunciato per frode in commercio e truffa aggravata).

3) Altri fanno pagare al lettore la mancanza nelle buste di qualche componente, che noi invece forniamo gratuitamente, se viene restituito il tagliando di controllo che chiude le buste stesse.

Tutto questo ovviamente non può che addolorarci, anche perché, nonostante una fitta schiera di ispettori, in anonimo, sia permanentemente in giro per l'Italia, il lettore deve comprendere che non sempre è possibile cogliere sul fatto coloro che commettono questi abusi.

Purtroppo, alla stessa stregua di un apparato HI-FI, tutti ad un primo superficiale esame sembrerebbero validi, ma è solo provandoli che è possibile rilevarne in seguito i loro difetti.

Un amplificatore idoneo a sonorizzare discoteche, sale da ballo „ecc., deve possedere delle caratteristiche ben diverse da un analogo amplificatore esclusivamente progettato per uso casalingo e ciò risulta chiaro qualora si pensi che esso deve funzionare per ore ed ore alla massima potenza. Un tale amplificatore deve pertanto innanzitutto possedere un'elevata affidabilità, non disgiunta da una notevole robustezza, per poter

È importante a questo punto ricordare ai lettori a cui necessitasse una potenza inferiore, che è più consigliabile impiegare altoparlanti da 4 ohm anziché da 8 ohm e ridurre la tensione di alimentazione ad esempio al valore di 45-50 volt, anziché usare i 75 volt massimi consentiti.

Esaurite queste indispensabili premesse di carattere generale, passiamo all'elencazione delle caratteristiche essenziali del nostro progetto.

UN AMPLIFICATORE da 80 WATT

Questo amplificatore è stato studiato per sonorizzare grandi sale ed è particolarmente adatto per strumenti musicali, quali chitarra, basso, organi elettronici, ecc.

soportare l'uso prolungato e massacrante a cui è di solito destinato. A tal fine, nell'amplificatore che vogliamo presentarvi, si è fatto uso, nello stadio finale di potenza, di quattro transistor, posti in parallelo onde distribuire la richiesta di potenza ed aggirare nel modo più semplice il grosso problema inerente al sovraccarico continuo, che deriva da un uso professionale.

Diciamo subito che la potenza erogabile dal nostro amplificatore è di 80 Watt efficaci, corrispondenti in pratica a **160 Watt di picco**, facendo riferimento ad un carico di 4 ohm (altoparlante o cassa acustica avente un'impedenza di 4 ohm) e ad un'alimentazione di 70 volt. Nel caso disponessimo di un altoparlante con impedenza di 8 ohm, cioè doppia, otterremo una potenza che è esattamente la metà della precedente, cioè 40 watt efficaci, pari a 80 watt di picco.

Aumentando la tensione di alimentazione, ad esempio da 70 volt a 75 volt, si otterrebbe, sempre su un carico di 4 ohm, una potenza di circa 100 watt efficaci, corrispondenti a 200 watt di picco. A questo punto è tuttavia opportuno precisare che, utilizzando una alimentazione di 75 volt, non solo saremmo costretti a ricorrere a transistor di prima scelta, se non altro per essere certi della bontà e costanza delle loro caratteristiche ma, nell'intento di proteggerci da eventuali improvvise sovratensioni, dovremo necessariamente fare ricorso ad un alimentatore stabilizzato, onde evitare che una brusca variazione della tensione di rete possa a sua volta elevare la tensione di alimentazione oltre i 75 volt massimi consentiti.

**Potenza max (70 Volt di alimentazione): 80 Watt
efficaci a 1.000 Hz;
Impedenza di carico dell'altoparlante: 4 ohm;
Sensibilità d'ingresso: 710 millivolt;
Impedenza d'ingresso: 200.000 ohm;
Assorbimento a riposo: 70 milliampère;
Assorbimento a max potenza: 2 Ampère;
Banda passante a 40 Watt (—3 dB): 25 Hz -
150.000 Hz;
Banda passante a 80 Watt (—3 dB): 25 Hz -
80.000 Hz.**

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico, visibile in fig. 1, rispecchia il classico schema del single-ended, per cui le caratteristiche, ottenibili da tale progetto, dipendono esclusivamente dal tipo di transistor utilizzati nella realizzazione.

Il primo transistor TR1, che è un pnp tipo BC212/B, viene utilizzato come stadio preamplificatore; segue il transistor TR3, che è un npn plastico tipo BD139, utilizzato in questa configurazione come amplificatore di tensione. Quest'ultimo transistor viene infine alimentato da un generatore di corrente costante, indicato nello schema con la sigla TR2 (un pnp plastico di tipo BD140).

A valle troviamo gli stadi piloti TR7 e TR8 (si tratta di un npn plastico BD139 per TR7 e di un

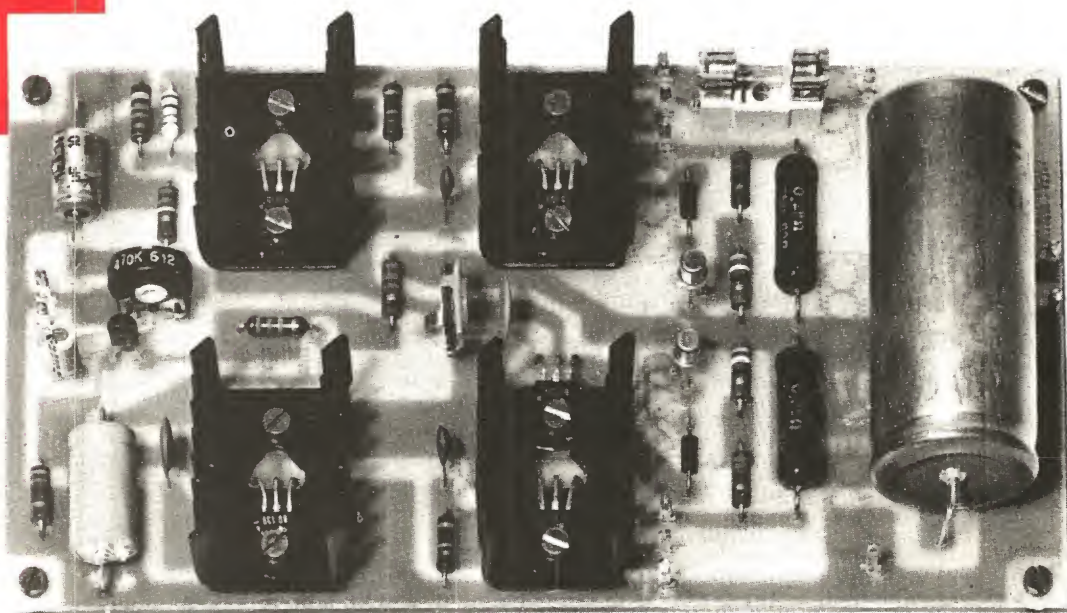
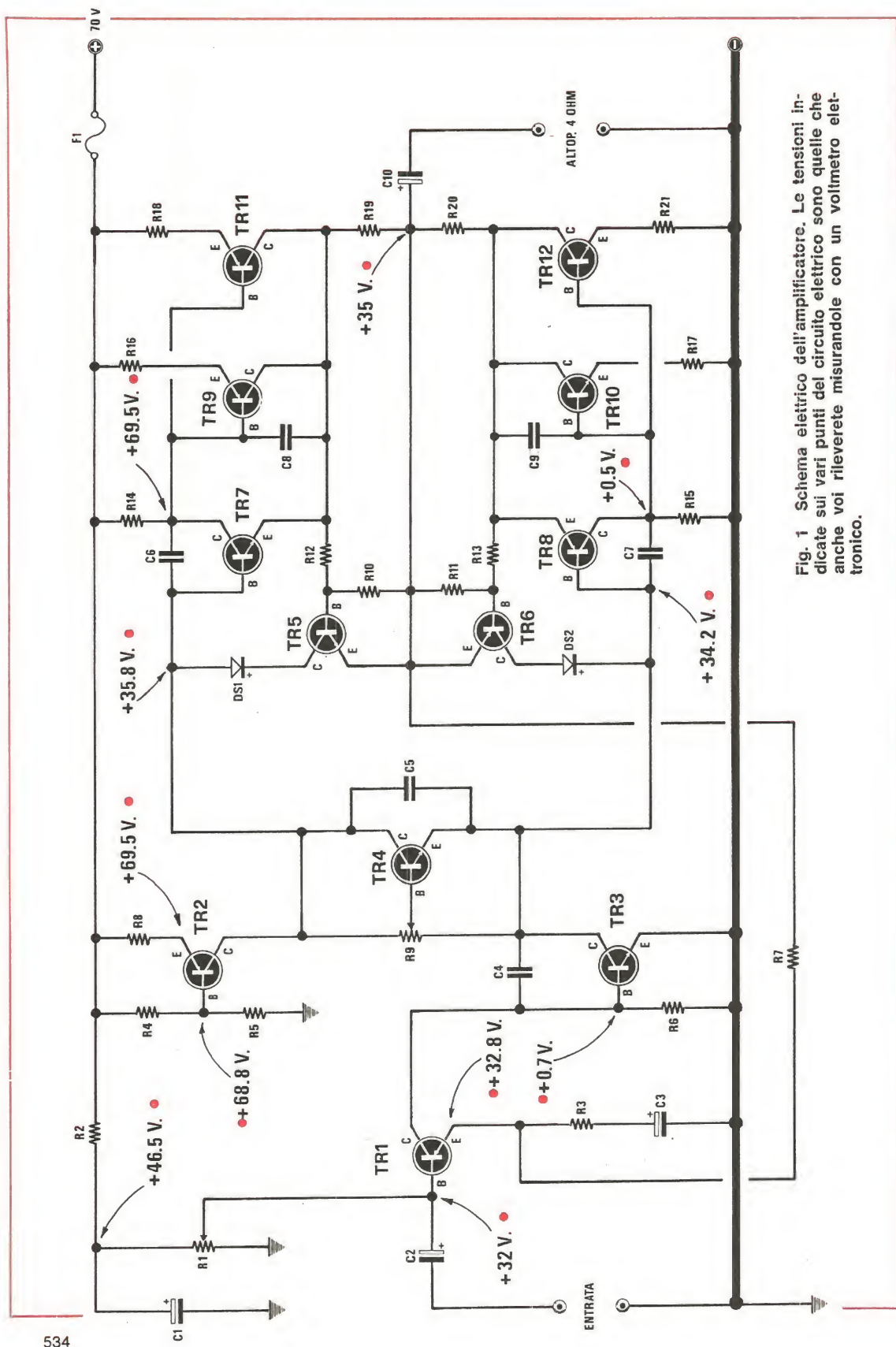


Foto dell'amplificatore di potenza descritto nell'articolo. Nella foto non sono presenti i transistor finali, che devono necessariamente essere montati a parte su due grosse alette di raffreddamento.



| | | |
|---------------------------|--------------------------------|--|
| R1 = 470.000 ohm trimmer | R17 = 0,25 ohm 4 watt | DS1 = diodo al silicio tipo EM513-1N4007 |
| R2 = 220.000 ohm 1/2 watt | R18 = 0,25 ohm 4 watt | DS2 = diodo al silicio tipo EM513-1N4007 |
| R3 = 120 ohm 1/2 watt | R19 = 0,25 ohm 4 watt | TR1 = trans. npn tipo BC212B |
| R4 = 1.000 ohm 1/2 watt | R20 = 0,25 ohm 4 watt | TR2 = trans. npn tipo BD140 |
| R5 = 47.000 ohm 1/2 watt | R21 = 0,25 ohm 4 watt | TR3 = trans. npn tipo BD139 |
| R6 = 820 ohm 1/2 watt | C1 = 10 mF elettr. 50 volt | TR4 = trans. npn tipo BD139 |
| R7 = 2.700 ohm 1/2 watt | C2 = 1 mF elettr. 50 volt | TR5 = trans. npn tipo BC107B |
| R8 = 100 ohm 1/2 watt | C3 = 100 mF elettr. 50 volt | TR6 = trans. npn tipo BC177B |
| R9 = 2.200 ohm 1/2 watt | C4 = 56 pF ceramico a disco | TR7 = trans. npn tipo BD139 |
| R10 = 390 ohm 1/2 watt | C5 = 100.000 pF poliestere | TR8 = trans. npn tipo BD140 |
| R11 = 390 ohm 1/2 watt | C6 = 390 pF ceramico a disco | TR9 = trans. npn tipo MJE2955-TIP34A |
| R12 = 560 ohm 1/2 watt | C7 = 390 pF ceramico a disco | TR10 = trans. npn tipo MJE3055-TIP33A |
| R13 = 560 ohm 1/2 watt | C8 = 680 pF ceramico a disco | TR11 = trans. npn tipo MJE2955-TIP34A |
| R14 = 100 ohm 1/2 watt | C9 = 680 pF ceramico a disco | TR12 = trans. npn tipo MJE3055-TIP33A |
| R15 = 100 ohm 1/2 watt | C10 = 2.000 mF elettr. 63 volt | F1 = fusibile 5A |
| R16 = 0,25 ohm 4 watt | | |

npn plastico BD140 per TR8) ma, ancor prima di parlare degli stadi finali, soffermiamoci a valutare la funzione esplicita nello schema dai transistor TR4-TR5-TR6. Come molti di voi avranno già compreso, il transistor TR4 viene utilizzato come moltiplicatore di VBE; in altre parole, questo transistor, che come vedremo in seguito nella realizzazione pratica dovrà essere applicato sull'aletta di uno dei due transistor pilota, in modo da stabilire con esso un diretto contatto termico, provvede a limitare la corrente che scorre nei finali, qualora questi dovessero surriscaldarsi (e con essi anche i piloti).

Il trimmer R9 risulta in questa configurazione indispensabile per poter regolare, a realizzazione ultimata, la « corrente di riposo » degli stadi finali, cioè a far sì che nei finali stessi, in assenza di segnale, fluisca la corrente indicata nelle tabelle delle caratteristiche con il valore di 70 milliampère.

I due transistor TR5 (si tratta di un npn tipo BC107 o BC207) e TR6 (si tratta di un npn di tipo BC117 o BC212) hanno la funzione di limitare la potenza erogata e costituiscono pertanto un circuito di protezione. Si può infatti notare che le basi di questi due transistor sono collegate rispettivamente a due partitori resistivi (R12-R10 per TR5 e R11-R13 per TR6); tali partitori sono a loro volta collegati in parallelo alle rispettive resistenze (R19 per TR11 e R20 per TR12) poste in serie ai collettori dei finali. Ai capi di tali resistenze avremo pertanto una tensione che è proporzionale alla corrente assorbita dai finali; qualora questa ecceda i limiti prestabiliti, i due transistor TR5 e TR6 si porteranno in conduzione, cortocircuitando la « base-emettitore » dei pilota ed interrompendo il funzionamento dei finali interessati. Lo stadio finale, come già accennato in precedenza, è composto da quattro transistor posti in parallelo a due a due. In tale configurazione i transistor TR9 e TR11 sono due npn TIP34A, che potremo indifferentemente sostituire con due MJE2955, mentre i transistor TR10 e TR12 sono due npn TIP33A, anch'essi facilmente sostituibili con due MJE3055.

Le resistenze poste in serie ai rispettivi emettitori dei quattro transistor TR9, TR11, TR10, TR12 (si tratta delle resistenze R16-R18-R17-R21), risultano indispensabili per compensare eventuali differenze di beta riscontrabili nei due transistor posti in parallelo. Come infatti i lettori sanno, è praticamente impossibile reperire in una partita di transistor, anche se precedentemente selezionata, due soli transistor che risultino perfettamente identici tra loro.

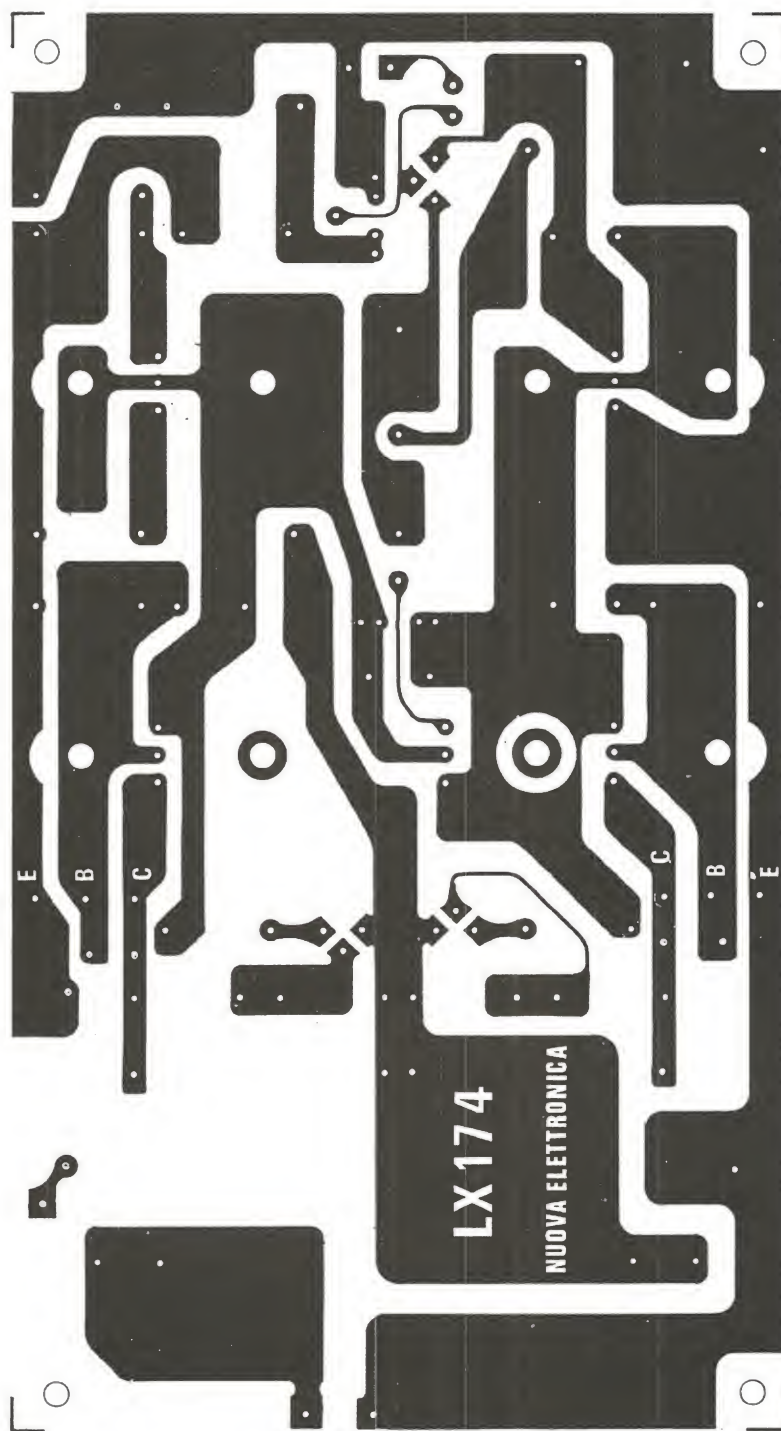


Fig. 2 Queste sono le dimensioni reali del circuito stampato necessario per la realizzazione dell'amplificatore.



BC212



BC107-BC177



BD139-BD140



TIP33-TIP34



MJE3055-MJE2955

Connessioni dei terminali dei transistor, visti dal lato da cui fuoriescono dal corpo, cioè da sotto.

Per ultimo ricordiamo che i diodi DS1 e DS2, posti in serie sul collettore dei 2 transistor TR5 e TR6 rispettivamente, servono per evitare che tali transistor possano condurre in senso inverso (condizione questa che potrebbe facilmente verificarsi).

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione di un simile amplificatore presenta alcuni problemi, più che altro di ordine meccanico; data infatti l'elevata potenza in gioco, i transistor finali debbono essere posti su una aletta ad alta dissipazione termica, particolare questo che va tenuto presente all'atto della progettazione del mobile contenitore: è altresì consigliabile fare in modo che tale aletta di raffreddamento venga posta in una posizione esterna del mobile stesso, onde permettere una più elevata dissipazione termica. Per questa ragione, sul circuito stampato LX174, visibile in fig. 2 a grandezza naturale, troverà posto tutto il circuito fino agli stadi pilota, mentre i finali dovranno necessariamente essere esterni a tale circuito. Dallo schema pratico di fig. 3 possiamo notare come i transistor TR2-TR3 e TR7-TR8 risultino fissati ciascuno su una apposita aletta di raffreddamento. Durante il montaggio di questi transistor dovremo ovviamente fare attenzione ad alcuni particolari. In primo luogo faremo in modo che, ripiegando a L i tre terminali affinché entrino nell'asola e da questa giungano fino alle piste di rame, non vadano in alcun modo a contatto con il metallo dell'aletta.

Sempre riferendoci ai quattro transistor TR2-TR3-TR7-TR8, faremo in modo che il lato metallico (si noterà che questi transistor da un lato sono di plastica, mentre dall'altro lato sono metallici) risultino a contatto diretto con l'aletta di raffreddamento e questo senza dover interporre alcuna mica isolante. Al contrario, allorché dovremo montare il transistor TR4 sulla stessa aletta di raffreddamento utilizzata per il transistor TR8, ci preoccuperemo di isolare TR4 dal metallo dell'aletta mediante una rondella di mica, allo scopo di evitare qualsiasi cortocircuito. Apriamo a questo punto una breve parentesi per darvi un utile consiglio, sollecitati dalla constatazione che pochi lettori assumono la seguente precauzione; accertatevi cioè, mediante un ohmetro, ancor prima di proseguire nel montaggio o di fornire tensione al circuito, che il dado di fissaggio utilizzato per il transistor TR4 non possa a sua volta provocare un cortocircuito.

Un'ulteriore precauzione da prendere, per ciò

che concerne i transistor, è di controllare con cura quali siano i transistor npn ed i pnp per non correre il rischio di scambiarli tra loro.

Noterete infine, in possesso del circuito stampato, che lo spazio riservato al condensatore d'uscita C8 è stato predisposto in modo da poter accogliere condensatori aventi diversa dimensione; questo perché per esperienza sappiamo come tali condensatori, pur presentando stesse capacità e tensioni di lavoro, variano spesso il loro ingombro a seconda delle « Case costruttrici ». Nel nostro progetto abbiamo previsto un condensatore d'uscita da 2.000 microfarad — 63 volt, se non altro perché di facile reperibilità; nulla vieta però di sostituirlo con capacità di 2.200 microfarad, oppure 3.000 microfarad. Analogamente, per quanto riguarda la tensione di lavoro, possono essere tranquillamente usati condensatori aventi tensioni di lavoro di 50 o 70 volt, anziché da 63 volt, come da noi dichiarati.

Sul circuito stampato, sono ancora previsti tre fori, posti in prossimità del transistor pilota e contrassegnati dalle lettere E-B-C; è intuitivo che in tali fori vanno saldati dei fili, per alimentare i transistor finali. Ricordatevi, nell'eseguire tale operazione, che sui terminali di collettore e di emettitore di tali transistor scorrono delle correnti dell'ordine di 2 ampère, pertanto i fili che competono a tali terminali dovranno avere una sezione di **almeno** 1 millimetro, mentre per il filo di collegamento relativo alla « base » sarà sufficiente una sezione di 0,25-0,30 mm., in quanto le correnti in gioco sono molto inferiori.

Per congiungere gli emettitori di ogni transistor al circuito stampato, mediante una resistenza, adotteremo il sistema indicato nella fig. 3; collegheremo cioè il filo proveniente dal circuito stampato (uscente dal foro « E ») ad una basetta capocorda, sulla quale fisseremo le due resistenze che competono ad ogni coppia di finali (ad esempio, riferendoci ai due transistor TR10 e TR12, si tratta delle due resistenze R17 e R21); per congiungere infine ciascuna di tali resistenze al corrispondente emettitore dei finali, non resta a questo punto che effettuare il collegamento mediante altri due fili.

Le due alette di raffreddamento ad elevata dissipazione termica, da noi previste per lo stadio finale, su cui monteremo rispettivamente le coppie di transistor TR10-TR12 e TR9-TR11, hanno una lunghezza complessiva di circa 40 cm. Tali coppie di transistor, da quanto precedentemente detto, non abbisognano di alcun supporto isolante di mica, in quanto i collettori di ciascuna coppia sono a diretto contatto tra loro; è altresì **molto**

importante mettere in evidenza il fatto che, qualora montassimo tali alette su un mobiletto metallico, dovremo fare attenzione ad isolare le viti che fissano le alette medesime al metallo, onde evitare l'insorgere di cortocircuiti che metterebbero immediatamente fuori uso sia l'alimentatore, sia i transistor dell'amplificatore.

TARATURA E MESSA A PUNTO

La prima avvertenza che vi consigliamo di seguire, ancor prima di alimentare l'amplificatore, consiste nel collegare sull'uscita un altoparlante o più altoparlanti, posti in serie od in parallelo in modo da ottenere una potenza totale di circa 70-80 watt, con un'impedenza di 4 ohm. Fatto ciò ruotate il trimmer R1 da 470.000 ohm, in modo che il cursore si trovi in posizione centrale, poi ruotate il trimmer R9 da 2.200 ohm, in modo che il cursore sia rivolto verso il collettore di TR2, cioè fate in modo che la base ed il collettore di TR4 risultino in cortocircuito per mezzo del trimmer.

A questo punto controllate che l'alimentatore che impiegherete non eroghi più di 70-75 Volt, e collegatelo all'amplificatore. Inserite infine a questo punto, in parallelo al condensatore C8 da 2.000 microfarad, un tester; posizionate tale tester sulla posizione 50 volt fondo scala e date in ultimo tensione all'amplificatore. Sul tester dovremo leggere esattamente la metà della tensione erogata dall'alimentatore, cioè se l'alimentatore eroga 75 volt, noi dovremo leggere 37,5 Volt; se invece erogasse 70 volt, noi ne dovremo corrispondentemente leggere 35. Poiché tale condizione in pratica non si presenterà mai, dovremo agire sul trimmer R1 per ottenerla; regoleremo quindi tale trimmer lentamente, finché il voltmetro non ci indicherà l'esatta **metà della tensione** d'alimentazione. A questo punto potremo spegnere l'amplificatore e togliere il tester dal condensatore.

Commuteremo ora il tester sulla posizione 50-100 milliampère fondo scala e lo porremo in **serie** al filo che alimenta l'amplificatore; collegheremo cioè il puntale negativo del tester sul terminale, marcato 70 volt, dell'amplificatore (cioè sull'entrata del fusibile) ed il puntale positivo del tester sul terminale d'uscita dei 70 volt dell'alimentatore. Riaccenderemo infine l'amplificatore e controlleremo quanta corrente esso assorbe. Dalle tabelle delle caratteristiche avevamo rilevato che in assenza di segnale, l'amplificatore deve assorbire 70 milliampère; se il valore letto sul te-

ster non corrispondesse con quest'ultimo, regoleremo il trimmer R9, fino ad ottenere tale assorbimento.

A questo punto potremo già considerare l'amplificatore pronto a funzionare; collegandolo ad un preamplificatore vedremo senz'altro che la nostra aspettativa non andrà in alcun modo delusa. Supponendo di non far continuamente funzionare l'amplificatore alla massima potenza, potremo impiegarlo immediatamente senza preoccupazione; nel caso invece pensassimo di utilizzarlo professionalmente, dovremo provvedere ad effettuare un piccolo controllo, per il quale è tuttavia necessario un oscilloscopio ed un generatore di BF.

Nei nostro amplificatore è infatti presente, come già detto, un circuito di protezione, costituito dai due transistor TR5 e TR6; può quindi succedere che, a causa delle tolleranze delle resistenze R10 e R11, i due transistor intervengano prima ancora di raggiungere la massima potenza o, peggio, che un transistor intervenga prima dell'altro, introducendo in tal modo anche una distorsione.

A questo punto, per continuare la nostra operazione di taratura e messa a punto, collegheremo sull'uscita dell'amplificatore una resistenza da 4 ohm 100 Watt (si consiglia di utilizzare del filo al nichel-cromo tolto da un fornello elettrico) ed in parallelo a questo carico l'oscilloscopio, poi inseriremo all'ingresso dell'amplificatore stesso un segnale di circa 1.000 Hz (che preleveremo da un generatore di BF); procederemo aumentando l'ampiezza del segnale d'ingresso (fino ad un massimo di 750 millivolt) e controllando sull'oscilloscopio se le due semionde si tagliano simmetricamente come in fig. 4.

Nel caso che questa situazione non si verificasse, (vedi fig. 5-6), ciò significa che un transistor comincia a condurre prima dell'altro ed in tale evenienza risulterà necessario effettuare la seguente operazione: aumenteremo le resistenze R12 e R13, portandole da 560 a 600 ohm; non esistendo tuttavia una resistenza avente un valore di 600 ohm, provvederemo a metterne due in serie (una da 270 ohm con una da 330 ohm).

Per terminare possiamo aggiungere un ultimo particolare, cioè che la sensibilità d'ingresso del nostro amplificatore può essere modificata in modo da ottenere la massima potenza d'uscita con un segnale d'ingresso inferiore a 750 millivolt, ad esempio con soli 500 millivolt, oppure inversamente che tale sensibilità può essere abbassata, ad esempio per utilizzare il nostro amplificatore con un segnale d'ingresso di 1,5 volt.

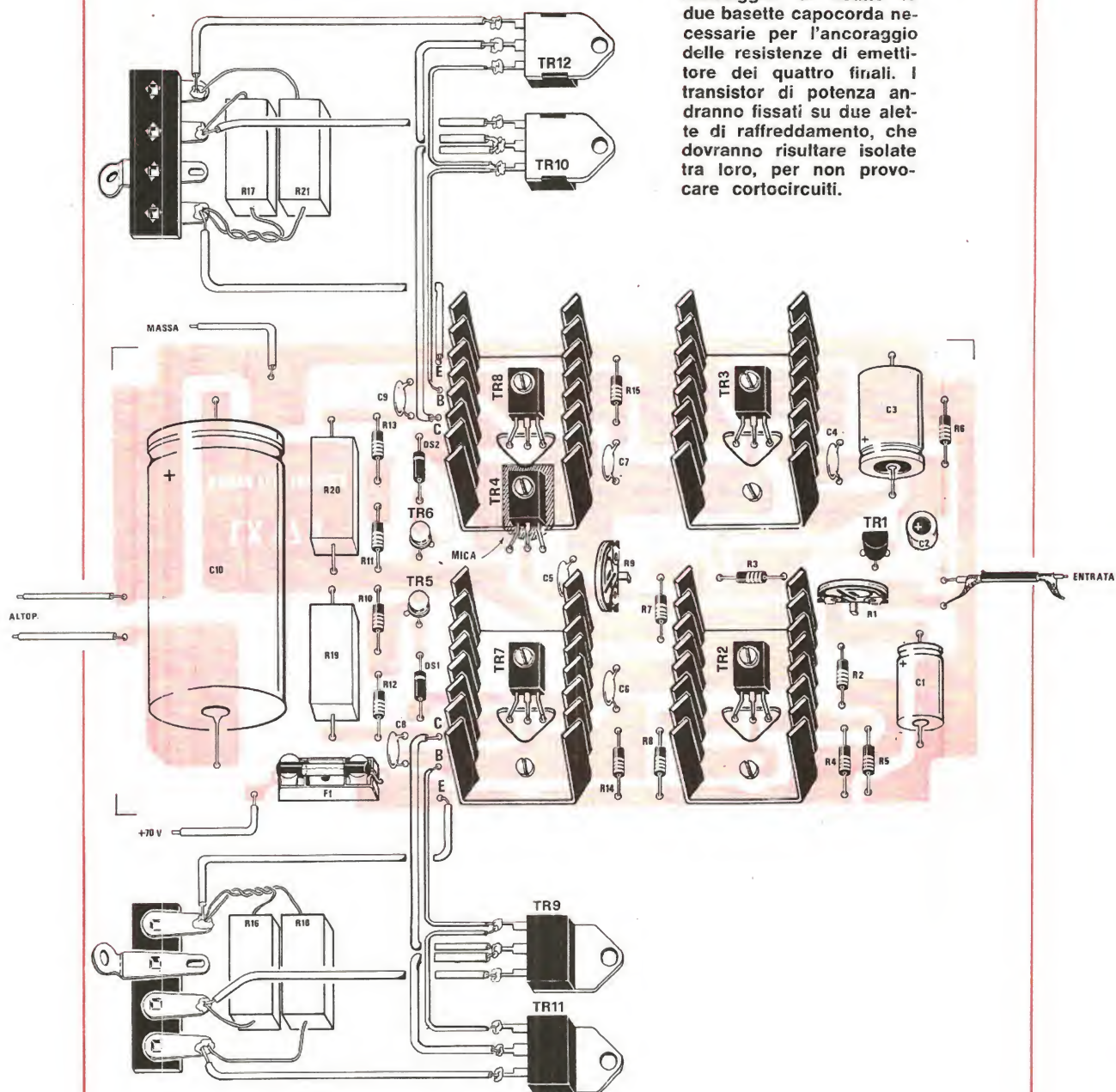


Fig. 3 Schema pratico di montaggio. Si notino le due basette capocorda necessarie per l'ancoraggio delle resistenze di emettitore dei quattro finali. I transistor di potenza andranno fissati su due alette di raffreddamento, che dovranno risultare isolate tra loro, per non provocare cortocircuiti.

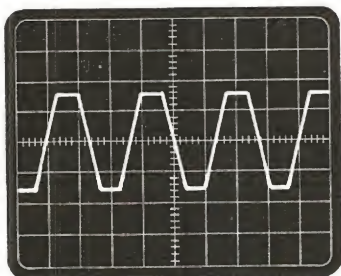


Fig. 4 Se il circuito di protezione è perfettamente bilanciato, noterete, aumentando notevolmente l'ampiezza del segnale d'ingresso, che in uscita l'onda sinusoidale viene tagliata in modo simmetrico su entrambe le estremità.

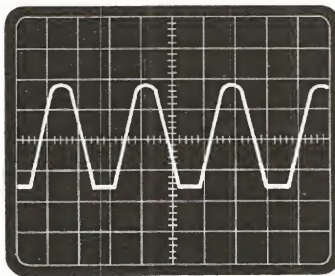


Fig. 5 Se noterete, come vedesi in figura, che la sinusoide viene tagliata sulla sola parte inferiore, ciò significa che nell'amplificatore il transistor TR6 agisce prima di TR5, quindi occorre aumentare il valore di R13.

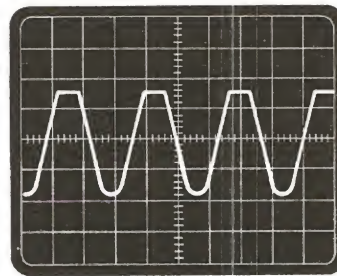


Fig. 6 Nel caso opposto, cioè se la sinusoide viene tagliata solo sulla parte superiore, è ovvio che sarà il transistor TR5 ad agire prima di TR6, quindi, presentandosi questa condizione, occorrerà aumentare il valore di R12.

Per ottenere queste condizioni è sufficiente modificare il valore della resistenza R2 da 120 ohm, posta in serie al condensatore elettrolitico C1.

Aumentando il valore di tale resistenza (ad esempio da 120 a 150-180 ohm), diminuiranno la sensibilità d'ingresso del nostro amplificatore; in-

versamente, adoperando una resistenza da 100 ohm (è bene non scendere al di sotto di tale valore), anziché da 120 ohm, aumenteremo tale sensibilità.

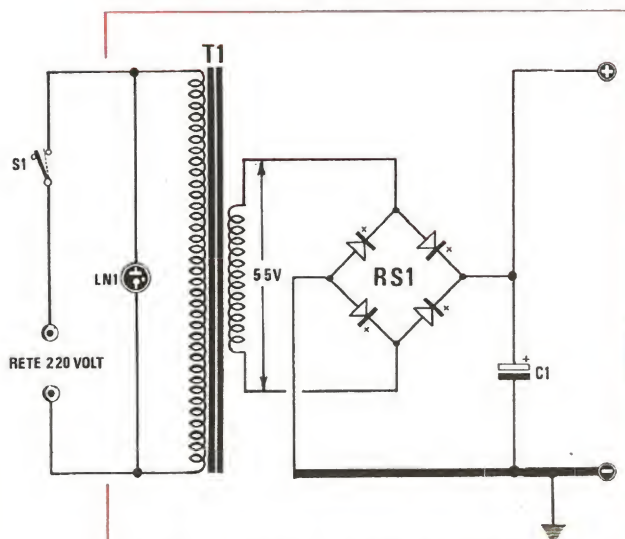


Fig. 7 Schema elettrico dell'alimentatore

T1 = trasformatore da 120 watt con secondario 55 volt 2,5 Ampère
LN1 = lampadina al neon da 220 volt
RS1 = ponte raddrizzatore B80 C5000
C1 = 4.000 mF elettr. 100 volt (vedi articolo)
S1 = interruttore di rete.

ALIMENTATORE: per alimentare il nostro amplificatore potremo utilizzare un alimentatore non stabilizzato, che eroghi una tensione di almeno 68-70 Volt, come indicato nello schema elettrico di fig. 7.

A tale scopo potremo utilizzare un trasformatore da 120 Watt con secondario 55 Volt, 2,5 Ampère, un ponte di diodi B80 C5000 ed un condensatore elettrolitico da 4000 mF/100 Volt. Essendo quest'ultimo valore di capacità di non facile reperibilità, consigliamo ai lettori di utilizzare due condensatori da 2000 mF/100 Volt ciascuno, ponendoli in parallelo, oppure di utilizzare quattro condensatori da 1000 mF/100 Volt, sempre posti in parallelo.

COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX174 L. 2.800

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, condensatori, diodi al silicio, transistor, fusibile, alette di raffreddamento comprese le 2 dei finali L. 27.500

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese postali.



**AMPLIFICATORI
COMPONENTI
ELETTRONICI
INTEGRATI S.p.A.**

MILANO - v.le Bacchiglione 6 - tel. 02/5693122 - 5342328

MILANO - via Avezzana 1 - tel. 02/560797 - 5390335

NAPOLI - Ditta CEL - via Trattola S. Anna delle Pa-
ludi 126 - tel. 266325

**CONDENSATORI TANTALIO
A GOCCIA**

| TIPO | LIRE |
|--------------|------|
| 0,1 mF 25 V | 150 |
| 0,22 mF 25 V | 150 |
| 0,47 mF 25 V | 150 |
| 1 mF 16 V | 150 |
| 1 mF 35 V | 170 |
| 1,5 mF 16 V | 150 |
| 1,5 mF 25 V | 170 |
| 2,2 mF 25 V | 170 |
| 3,3 mF 16 V | 150 |
| 3,3 mF 25 V | 170 |
| 4,7 mF 10 V | 150 |
| 4,7 mF 25 V | 170 |
| 6,8 mF 16 V | 150 |
| 10 mF 10 V | 150 |
| 10 mF 20 V | 170 |
| 22 mF 6,3 V | 150 |
| 22 mF 12 V | 170 |
| 33 mF 12 V | 170 |
| 33 mF 16 V | 190 |
| 47 mF 6,3 V | 180 |
| 47 mF 12 V | 200 |

CONDENSATORI ELETTROLITICI

| TIPO | LIRE |
|------------------|------|
| 1 mF 12 V | 60 |
| 1 mF 25 V | 70 |
| 1 mF 50 V | 100 |
| 2 mF 100 V | 100 |
| 2,2 mF 16 V | 60 |
| 2,2 mF 25 V | 70 |
| 4,7 mF 12 V | 60 |
| 4,7 mF 25 V | 80 |
| 4,7 mF 50 V | 100 |
| 5 mF 350 V | 160 |
| 8 mF 350 V | 170 |
| 10 mF 12 V | 60 |
| 10 mF 25 V | 80 |
| 10 mF 63 V | 100 |
| 22 mF 16 V | 70 |
| 22 mF 25 V | 100 |
| 32 mF 16 V | 70 |
| 32 mF 50 V | 100 |
| 32 mF 350 V | 330 |
| 32+32 mF 350 V | 500 |
| 50 mF 12 V | 80 |
| 50 mF 25 V | 100 |
| 50 mF 50 V | 150 |
| 50 mF 350 V | 440 |
| 50+50 mF 350 V | 700 |
| 100 mF 16 V | 100 |
| 100 mF 25 V | 120 |
| 100 mF 50 V | 160 |
| 100 mF 350 V | 700 |
| 100+100 mF 350 V | 900 |
| 200 mF 12 V | 120 |
| 200 mF 25 V | 160 |
| 200 mF 50 V | 220 |
| 220 mF 12 V | 120 |
| 220 mF 25 V | 160 |
| 250 mF 12 V | 130 |
| 250 mF 25 V | 160 |
| 250 mF 50 V | 230 |
| 300 mF 16 V | 140 |
| 320 mF 16 V | 150 |
| 400 mF 25 V | 200 |
| 470 mF 16 V | 200 |
| 500 mF 12 V | 150 |
| 500 mF 25 V | 200 |
| 500 mF 50 V | 300 |
| 640 mF 25 V | 220 |
| 1000 mF 16 V | 250 |
| 1000 mF 25 V | 400 |
| 1000 mF 50 V | 550 |
| 1000 mF 100 V | 900 |
| 2000 mF 16 V | 350 |
| 2000 mF 25 V | 500 |

| | |
|---|-----------|
| Compact cassette C/60 | L. 600 |
| Compact cassette C/90 | L. 900 |
| Alimentatori stabilizzati da 2,5 A 12 V o 15 V o 18 V | L. 4.200 |
| — da 2,5 A 24 V o 27 V o 38 V o 47 V | L. 5.000 |
| Alimentatori con protezione elettronica anticircuito regolabili da 6 a 30 V e da 500 mA a 2 A | L. 9.000 |
| da 6 a 30 V e da 500 mA a 4,5 A | L. 11.000 |
| Alimentatori a 4 tensioni 6-7,5-9-12 V per mangianastri, mangiadischi, registratori, ecc. | L. 2.550 |
| Testine di cancellazione e registrazione Lesa, Geloso, Castelli, Europhon la coppia | L. 2.800 |
| Testine K7 la coppia | L. 3.000 |
| Microfoni K7 e vari | L. 2.000 |
| Potenzimetri perno lungo 4 o 6 cm. e vari | L. 250 |
| Potenzimetri con interruttore | L. 280 |
| Potenzimetri micron senza interruttore | L. 250 |
| Potenzimetri micron con interruttore radio | L. 300 |
| Potenzimetri micromignon con interruttore | L. 180 |
| Trasformatori d'alimentazione | |
| 600 mA primario 220 secondario 6 V o 7,5 o 9 V o 12 V | L. 1.250 |
| 1 A primario 220 V secondario 9 e 13 V | L. 1.850 |
| 1 A primario 220 V secondario 12 V o 16 V o 23 V | L. 1.850 |
| 800 mA primario 220 V secondario 7,5+7,5 V | L. 1.400 |
| 2 A primario 220 V secondario 30 V o 36 V | L. 3.200 |
| 3 A primario 220 V secondario 12 V o 18 V o 24 V | L. 3.200 |
| 3 A primario 220 V secondario 12+12 V o 15+15 V | L. 3.200 |
| 4 A primario 220 V secondario 15+15 V o 24+24 V o 24L | L. 6.800 |

OFFERTE RESISTENZE, TRIMMER, STAGNO, CONDENSATORI

| | |
|---|----------|
| Busta 100 resistenze miste | L. 500 |
| Busta 10 trimmer misti | L. 600 |
| Busta 50 condensatori elettrolitici | L. 1.400 |
| Busta 100 condensatori elettrolitici | L. 2.500 |
| Busta 100 condensatori pF | L. 1.500 |
| Busta 5 condensatori elettrolitici a vitone, baionetta 2 o 3 capacità | L. 1.200 |
| Busta 30 potenziometri doppi e semplici e con interruttore | L. 2.200 |
| Busta 30 gr stagno | L. 260 |
| Rocchetto stagno 1 kg a 63 % | L. 5.600 |
| Cuffie stereo 8 Ω 500 mW | L. 6.000 |
| Micro relais Siemens e Iskra a 2 scambi | L. 2.100 |
| Micro relais Siemens e Iskra a 4 scambi | L. 2.300 |
| Zoccoli per micro relais a 2 scambi e a 4 scambi | L. 280 |
| Molla per micro relais per i due tipi | L. 40 |
| Zoccoli per Integrati a 14 e 16 piedini Dual-in-line | L. 280 |

PIASTRA ALIMENTATORI STABILIZZATI

| | |
|------------------------------------|----------|
| Da 2,5 A 12 V o 15 V o 18 V | L. 4.200 |
| Da 2,5 A 24 V o 27 V o 38 V o 47 V | L. 5.000 |

AMPLIFICATORI

| | |
|---|-----------|
| Da 1,2 W 9 V con tegrato SN7601 | L. 1.600 |
| Da 2 W 9 V con integrato TAA611B testina magnetica | L. 2.000 |
| Da 4 W 12 V con integrato TAA611C testina magnetica | L. 2.600 |
| Da 5+5 W 24+24 V completo di alimentatore escluso trasformatore | L. 15.000 |
| Da 6 W con preamplificatore | L. 5.500 |
| Da 6 W senza preamplificatore | L. 4.500 |
| Da 10+10 W 24+24 V completo di alimentatore escluso trasformatore | L. 19.000 |
| Da 30 W 30/35 V | L. 15.000 |
| Da 25+25 36/40 V SENZA preamplificatore | L. 21.000 |
| Da 25+25 36/40 V CON preamplificatore | L. 34.000 |
| Alimentatore per amplificatore 30+30 W stabiliz. a 12 e 36 V | L. 13.000 |
| 5 V con preamplificatore con TBA641 | L. 2.800 |

CONTRAVES

| | |
|----------|----------|
| decimall | L. 1.800 |
| binari | L. 1.800 |

RADDRIZZATORI

| | |
|-----------|--------|
| TIPO | PREZZO |
| B30 C250 | 220 |
| B30 C300 | 300 |
| B30 C400 | 300 |
| B30 C750 | 350 |
| B30 C1200 | 450 |
| B40 C1000 | 400 |
| B80 C1000 | 450 |

SPALLETTE

| | |
|-------------------------|--------|
| ASTE filettate con dadl | L. 200 |
| | L. 150 |

| | | | |
|---------------------|-------|-------------|-------|
| B40 C2200/3200 | 800 | B120 C7000 | 2.000 |
| B80 C7500 | 1.600 | B200 C2200 | 1.400 |
| B80 C2200/3200 | 900 | B400 C1500 | 650 |
| B100 A30 | 3.500 | B400 C2200 | 1.500 |
| B200 A30 | | B600 C2200 | 1.800 |
| Valanga controllata | | B100 C5000 | 1.500 |
| | | B200 C5000 | 1.500 |
| | | B100 C10000 | 2.800 |
| B120 C2200 | 1.000 | B200 C20000 | 3.000 |
| B80 C6500 | 1.500 | B280 C4500 | 1.800 |
| B80 C7000/9000 | 1.800 | | |

FET

| TIPO | LIRE |
|---------|-------|
| SE5246 | 700 |
| SE5247 | 700 |
| BC264 | 700 |
| BF244 | 700 |
| BF245 | 700 |
| BFW10 | 1.700 |
| BFW11 | 1.700 |
| MPF102 | 700 |
| 2N3819 | 650 |
| 2N3820 | 1.000 |
| 2N3822 | 1.800 |
| 2N3823 | 1.800 |
| 2N5248 | 700 |
| 2N5457 | 700 |
| 2N5458 | 700 |
| MEM564C | 1.800 |
| MEM571C | 1.500 |
| 40673 | 1.800 |
| 3N128 | 1.500 |
| 3N140 | 1.800 |
| 3N187 | 2.000 |

DARLINGTON

| TIPO | LIRE |
|---------|-------|
| BD701 | 2.000 |
| BD702 | 2.000 |
| BD699 | 1.800 |
| BD700 | 1.800 |
| BDX33 | 2.200 |
| BDX34 | 2.200 |
| TIP120 | 1.600 |
| TIP121 | 1.600 |
| TIP122 | 1.600 |
| TIP125 | 1.600 |
| TIP126 | 1.600 |
| TIP127 | 1.600 |
| TIP140 | 2.000 |
| TIP141 | 2.000 |
| TIP142 | 2.000 |
| TIP145 | 2.200 |
| TIP6007 | 1.600 |
| MJ2500 | 3.000 |
| MJ2502 | 3.000 |
| MJ3000 | 3.000 |
| MJ3001 | 3.100 |

**REGOLATORI E
STABILIZZATORI
1,5 A**

| TIPO | LIRE |
|----------|-------|
| LM340K4 | 2.800 |
| LM340K5 | 2.800 |
| LM340K12 | 2.600 |
| LM340K15 | 2.600 |
| LM340K18 | 2.600 |

DISPLAY e LED

| TIPO | LIRE |
|--------------|-------|
| LED bianco | 800 |
| LED rosso | 400 |
| LED verdi | 800 |
| LED gialli | 800 |
| FND70 | 2.000 |
| FND500 | 3.500 |
| DL707 | 2.400 |
| (con schema) | |
| μ7805 | 2.000 |
| μ7809 | 2.000 |
| μ7812 | 2.000 |
| μ7815 | 2.000 |
| μ7824 | 2.000 |

ACEI

S.p.A.

MILANO - v.le Bacchiglione 6 - tel. 02/5693122 - 5342328

MILANO - via Avezzana 1 - tel. 02/560797 - 5390335

NAPOLI - Ditta CEL - via Trattola S. Anna delle Paludi 126 - tel. 266325

SEMICONDUTTORI

| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| EL80F | 2.500 | AF135 | 250 | BC140 | 400 | BC341 | 400 | BD249 | 3.600 | BF233 | 300 | BU206 | 3.500 |
| EC8010 | 2.500 | AF136 | 250 | BC141 | 350 | BC347 | 250 | BD250 | 3.600 | BF234 | 300 | BU209 | 4.000 |
| EC8100 | 2.500 | AF137 | 300 | BC142 | 350 | BC348 | 250 | BD273 | 800 | BF235 | 250 | BU210 | 3.000 |
| E288CC | 3.000 | AF138 | 250 | BC143 | 350 | BC349 | 250 | BD274 | 800 | BF236 | 250 | BU211 | 3.000 |
| AC116K | 300 | AF139 | 500 | BC144 | 350 | BC360 | 400 | BD281 | 700 | BF237 | 250 | BU212 | 3.000 |
| AC117K | 300 | AF147 | 300 | BC145 | 400 | BC361 | 400 | BD282 | 700 | BF238 | 250 | BU310 | 2.200 |
| AC121 | 230 | AF148 | 350 | BC147 | 200 | BC384 | 300 | BD301 | 900 | BF241 | 300 | BU311 | 2.200 |
| AC122 | 230 | AF149 | 350 | BC148 | 220 | BC395 | 300 | BD302 | 900 | BF242 | 250 | BU312 | 2.000 |
| AC125 | 250 | AF150 | 300 | BC149 | 220 | BC396 | 300 | BD303 | 900 | BF251 | 450 | BUY13 | 4.000 |
| AC126 | 250 | AF164 | 250 | BC153 | 220 | BC413 | 250 | BD304 | 900 | BF254 | 300 | BUY14 | 1.200 |
| AC127 | 250 | AF166 | 250 | BC154 | 220 | BC414 | 250 | BD375 | 700 | BF257 | 450 | BUY43 | 900 |
| AC127K | 330 | AF169 | 350 | BC157 | 220 | BC429 | 600 | BD378 | 700 | BF258 | 500 | OC44 | 400 |
| AC128 | 330 | AF170 | 350 | BC158 | 220 | BC430 | 600 | BD432 | 700 | BF259 | 500 | OC45 | 400 |
| AC128K | 330 | AF171 | 250 | BC159 | 220 | BC440 | 450 | BD433 | 800 | BF261 | 500 | OC70 | 220 |
| AC132 | 250 | AF172 | 250 | BC160 | 400 | BC441 | 450 | BD434 | 800 | BF271 | 400 | OC71 | 220 |
| AC135 | 250 | AF178 | 600 | BC161 | 400 | BC460 | 500 | BD436 | 700 | BF272 | 500 | OC72 | 220 |
| AC136 | 250 | AF181 | 650 | BC167 | 220 | BC461 | 500 | BD437 | 600 | BF273 | 350 | OC74 | 240 |
| AC138 | 250 | AF185 | 700 | BC168 | 220 | BC512 | 250 | BD438 | 700 | BF274 | 350 | OC75 | 220 |
| AC138K | 330 | AF186 | 700 | BC169 | 220 | BC516 | 250 | BD439 | 700 | BF302 | 400 | OC76 | 220 |
| AC139 | 250 | AF200 | 250 | BC171 | 220 | BC527 | 250 | BD461 | 700 | BF303 | 400 | OC169 | 350 |
| AC141 | 250 | AF201 | 300 | BC172 | 220 | BC528 | 250 | BD462 | 700 | BF304 | 400 | OC170 | 350 |
| AC141K | 330 | AF202 | 300 | BC173 | 220 | BC537 | 250 | BD507 | 600 | BF305 | 500 | OC171 | 350 |
| AC142 | 250 | AF239 | 600 | BC177 | 300 | BC538 | 250 | BD508 | 600 | BF311 | 300 | SFT206 | 350 |
| AC142K | 330 | AF240 | 600 | BC178 | 300 | BC547 | 250 | BD515 | 600 | BF332 | 320 | SFT214 | 1.000 |
| AC151 | 250 | AF267 | 1.200 | BC179 | 300 | BC548 | 250 | BD516 | 600 | BF333 | 300 | SFT307 | 220 |
| AC152 | 250 | AF279 | 1.200 | BC180 | 240 | BC549 | 250 | BD585 | 900 | BF344 | 350 | SFT308 | 220 |
| AC153 | 250 | AF280 | 1.200 | BC181 | 220 | BC595 | 300 | BD586 | 900 | BF345 | 400 | SFT316 | 220 |
| AC153K | 350 | AF367 | 1.200 | BC182 | 220 | BCY56 | 320 | BD587 | 900 | BF394 | 350 | SFT320 | 220 |
| AC160 | 220 | AL102 | 1.200 | BC183 | 220 | BCY58 | 320 | BD588 | 1.000 | BF395 | 350 | SFT322 | 220 |
| AC162 | 220 | AL103 | 1.200 | BC184 | 220 | BCY59 | 320 | BD589 | 1.000 | BF456 | 500 | SFT323 | 220 |
| AC175K | 300 | AL112 | 1.000 | BC187 | 250 | BCY71 | 320 | BD590 | 1.000 | BF457 | 500 | SFT325 | 220 |
| AC178K | 300 | AL113 | 1.000 | BC201 | 700 | BCY72 | 320 | BD663 | 850 | BF458 | 500 | SFT337 | 240 |
| AC179K | 300 | ASY26 | 400 | BC202 | 700 | BCY77 | 320 | BD664 | 850 | BF459 | 600 | SFT351 | 220 |
| AC180 | 250 | ASY27 | 450 | BC203 | 700 | BCY78 | 320 | BDY19 | 1.000 | BFY46 | 500 | SFT352 | 220 |
| AC180K | 300 | ASY28 | 450 | BC204 | 220 | BCY79 | 320 | BDY20 | 1.000 | BFY50 | 500 | SFT353 | 220 |
| AC181 | 250 | ASY29 | 450 | BC205 | 220 | BD106 | 1.300 | BDY38 | 1.300 | BFY51 | 500 | SFT367 | 300 |
| AC181K | 300 | ASY37 | 400 | BC206 | 220 | BD107 | 1.300 | BF110 | 400 | BFY52 | 500 | SFT373 | 250 |
| AC183 | 220 | ASY46 | 400 | BC207 | 220 | BD109 | 1.400 | BF115 | 400 | BFY56 | 500 | SFT377 | 250 |
| AC184 | 220 | ASY48 | 500 | BC208 | 220 | BD111 | 1.050 | BF117 | 400 | BFY51 | 500 | 2N174 | 2.200 |
| AC184K | 300 | ASY75 | 400 | BC209 | 220 | BD112 | 1.050 | BF118 | 400 | BFY64 | 500 | 2N270 | 330 |
| AC185 | 220 | ASY77 | 500 | BC210 | 400 | BD113 | 1.050 | BF119 | 400 | BFY74 | 500 | 2N301 | 800 |
| AC185K | 300 | ASY80 | 500 | BC211 | 400 | BD115 | 700 | BF120 | 400 | BFY90 | 1.200 | 2N371 | 350 |
| AC187 | 240 | ASY81 | 500 | BC212 | 250 | BD116 | 1.050 | BF123 | 300 | BFW16 | 1.500 | 2N395 | 300 |
| AC187K | 300 | ASZ15 | 1.100 | BC213 | 250 | BD117 | 1.050 | BF139 | 450 | BFW30 | 1.600 | 2N396 | 300 |
| AC188 | 240 | ASZ16 | 1.100 | BC214 | 250 | BD118 | 1.150 | BF152 | 300 | BFX17 | 1.200 | 2N398 | 330 |
| AC188K | 300 | ASZ17 | 1.100 | BC225 | 220 | BD124 | 1.500 | BF154 | 300 | BFX34 | 800 | 2N407 | 330 |
| AC190 | 220 | ASZ18 | 1.100 | BC231 | 350 | BD131 | 1.000 | BF155 | 500 | BFX38 | 600 | 2N409 | 400 |
| AC191 | 220 | AU106 | 2.200 | BC232 | 350 | BD132 | 1.000 | BF156 | 500 | BFX39 | 600 | 2N411 | 900 |
| AC192 | 220 | AU107 | 1.500 | BC237 | 220 | BD135 | 500 | BF157 | 500 | BFX40 | 600 | 2N456 | 900 |
| AC193 | 240 | AU108 | 1.700 | BC238 | 220 | BD136 | 500 | BF158 | 320 | BFX41 | 600 | 2N482 | 250 |
| AC193K | 300 | AU110 | 2.000 | BC239 | 220 | BD137 | 600 | BF159 | 320 | BFX84 | 800 | 2N483 | 230 |
| AC194 | 240 | AU111 | 2.000 | BC250 | 220 | BD138 | 600 | BF160 | 300 | BFX89 | 1.100 | 2N526 | 300 |
| AC194K | 300 | AU112 | 2.100 | BC251 | 220 | BD139 | 600 | BF161 | 400 | BSX24 | 300 | 2N554 | 800 |
| AD130 | 800 | AU113 | 2.000 | BC258 | 220 | BD140 | 600 | BF162 | 300 | BSX26 | 300 | 2N696 | 400 |
| AD139 | 750 | AU206 | 2.200 | BC259 | 250 | BD142 | 900 | BF163 | 300 | BSX45 | 600 | 2N697 | 400 |
| AD142 | 700 | AU210 | 2.200 | BC267 | 250 | BD157 | 600 | BF164 | 300 | BSX46 | 600 | 2N699 | 500 |
| AD143 | 700 | AU213 | 2.200 | BC268 | 250 | BD158 | 700 | BF166 | 500 | BSX50 | 600 | 2N706 | 280 |
| AD145 | 850 | AUY21 | 1.600 | BC269 | 250 | BD159 | 600 | BF167 | 400 | BSX51 | 300 | 2N707 | 400 |
| AD148 | 700 | AUY22 | 1.600 | BC270 | 250 | BD160 | 1.800 | BF169 | 400 | BU100 | 1.500 | 2N708 | 300 |
| AD149 | 700 | AUY27 | 1.000 | BC286 | 400 | BD162 | 650 | BF173 | 400 | BU102 | 2.000 | 2N709 | 500 |
| AD150 | 700 | AUY34 | 1.200 | BC287 | 400 | BD163 | 700 | BF174 | 500 | BU104 | 2.000 | 2N711 | 500 |
| AD156 | 700 | AUY37 | 1.200 | BC288 | 600 | BD175 | 600 | BF176 | 300 | BU105 | 4.000 | 2N914 | 280 |
| AD157 | 700 | BC107 | 220 | BC297 | 270 | BD176 | 600 | BF177 | 400 | BU106 | 2.000 | 2N918 | 350 |
| AD161 | 600 | BC108 | 220 | BC300 | 400 | BD177 | 700 | BF178 | 400 | BU107 | 2.000 | 2N929 | 320 |
| AD162 | 620 | BC109 | 220 | BC301 | 440 | BD178 | 600 | BF179 | 500 | BU108 | 4.000 | 2N930 | 320 |
| AD262 | 700 | BC113 | 220 | BC302 | 440 | BD179 | 600 | BF180 | 600 | BU109 | 2.000 | 2N1038 | 750 |
| AD263 | 700 | BC114 | 200 | BC303 | 440 | BD180 | 600 | BF181 | 600 | BU111 | 1.800 | 2N1100 | 5.000 |
| AF102 | 500 | BC115 | 240 | BC304 | 400 | BD215 | 1.000 | BF182 | 700 | BU112 | 2.000 | 2N1226 | 350 |
| AF105 | 500 | BC116 | 240 | BC307 | 220 | BD216 | 1.100 | BF184 | 400 | BU113 | 2.000 | 2N1304 | 400 |
| AF106 | 400 | BC117 | 350 | BC308 | 220 | BD221 | 600 | BF185 | 400 | BU114 | 1.800 | 2N1305 | 400 |
| AF109 | 400 | BC118 | 220 | BC309 | 220 | BD224 | 700 | BF186 | 400 | BU120 | 2.000 | 2N1307 | 450 |
| AF114 | 300 | BC119 | 360 | BC315 | 250 | BD232 | 600 | BF194 | 250 | BU122 | 1.800 | 2N1308 | 450 |
| AF115 | 300 | BC120 | 360 | BC317 | 220 | BD233 | 600 | BF195 | 250 | BU125 | 1.000 | 2N1338 | 1.200 |
| AF116 | 350 | BC121 | 600 | BC318 | 220 | BD234 | 600 | BF196 | 220 | BU126 | 2.200 | 2N1565 | 400 |
| AF117 | 300 | BC125 | 300 | BC319 | 220 | BD235 | 600 | BF197 | 230 | BU127 | 2.200 | 2N1566 | 450 |
| AF118 | 550 | BC126 | 300 | BC320 | 220 | BD236 | 700 | BF198 | 250 | BU128 | 2.200 | 2N1613 | 300 |
| AF121 | 350 | BC134 | 220 | BC321 | 220 | BD237 | 600 | BF199 | 250 | BU133 | 2.200 | 2N1711 | 320 |
| AF124 | 300 | BC135 | 220 | BC322 | 220 | BD238 | 600 | BF200 | 500 | BU134 | 2.000 | 2N1890 | 500 |
| AF125 | 350 | BC136 | 400 | BC327 | 250 | BD239 | 800 | BF207 | 400 | BU204 | 3.500 | 2N1893 | 500 |
| AF126 | 300 | BC137 | 350 | BC328 | 250 | BD240 | 800 | BF208 | 400 | BU205 | 3.500 | 2N1924 | 500 |
| AF127 | 300 | BC138 | 350 | BC337 | 230 | BD241 | 800 | BF222 | 400 | BU206 | 3.500 | 2N1925 | 450 |
| AF134 | 250 | BC139 | 350 | BC340 | 400 | BD242 | 800 | BF232 | 500 | BU207 | 3.500 | 2N1983 | 450 |

I prezzi indicati sono esclusi dell'IVA (12%)

ACEI
S.P.A.

MILANO - viale Bacchiglione 6 - tel. 02/5693122 - 5392328
MILANO - Via Avezzana 1 - tel. 02/560797 - 5390335
NAPOLI - Ditta CEL - Via Trattola S. Anna delle Paludi 126 - tel. 266325

SEMICONDUTTORI

| | | | |
|--------|-------|---------|--------|
| 2N1986 | 450 | 2N4429 | 8.000 |
| 2N1987 | 450 | 2N4441 | 1.200 |
| 2N2048 | 500 | 2N4443 | 1.600 |
| 2N2160 | 2.000 | 2N4444 | 2.200 |
| 2N2188 | 500 | 2N4904 | 1.300 |
| 2N2218 | 400 | 2N4912 | 1.000 |
| 2N2219 | 400 | 2N4924 | 1.300 |
| 2N2222 | 300 | 2N5016 | 16.000 |
| 2N2284 | 380 | 2N5131 | 330 |
| 2N2904 | 320 | 2N5132 | 330 |
| 2N2905 | 360 | 2N5177 | 14.000 |
| 2N2906 | 250 | 2N5320 | 650 |
| 2N2907 | 300 | 2N5321 | 650 |
| 2N2955 | 1.500 | 2N5322 | 650 |
| 2N3019 | 500 | 2N5323 | 700 |
| 2N3020 | 500 | 2N5589 | 13.000 |
| 2N3053 | 600 | 2N5590 | 13.000 |
| 2N3054 | 900 | 2N5649 | 9.000 |
| 2N3055 | 900 | 2N5703 | 16.000 |
| 2N3061 | 500 | 2N5764 | 15.000 |
| 2N3232 | 1.000 | 2N5858 | 300 |
| 2N3300 | 600 | 2N6122 | 700 |
| 2N3375 | 5.800 | MJ340 | 700 |
| 2N3391 | 220 | MJE3030 | 2.000 |
| 2N3442 | 2.700 | MJE3055 | 900 |
| 2N3502 | 400 | TIP3055 | 1.000 |
| 2N3702 | 250 | TIP31 | 800 |
| 2N3703 | 250 | TIP32 | 800 |
| 2N3705 | 250 | TIP33 | 1.000 |
| 2N3713 | 2.200 | TIP34 | 1.000 |
| 2N3731 | 2.000 | TIP44 | 900 |
| 2N3741 | 600 | TIP45 | 900 |
| 2N3771 | 2.400 | TIP47 | 1.200 |
| 2N3772 | 2.600 | TIP48 | 1.600 |
| 2N3773 | 4.000 | 40260 | 1.000 |
| 2N3790 | 4.000 | 40261 | 1.000 |
| 2N3792 | 4.000 | 40262 | 1.000 |
| 2N3855 | 240 | 40290 | 3.000 |
| 2N3866 | 1.300 | PT1017 | 1.000 |
| 2N3925 | 5.100 | PT1014 | 1.100 |
| 2N4001 | 500 | PT4544 | 11.000 |
| 2N4031 | 500 | TIP5649 | 16.000 |
| 2N4033 | 500 | PT8710 | 16.000 |
| 2N4134 | 450 | PT8720 | 13.000 |
| 2N4231 | 800 | B12/12 | 9.000 |
| 2N4241 | 700 | B25/12 | 16.000 |
| 2N4347 | 3.000 | B40/12 | 23.000 |
| 2N4348 | 3.200 | B50/12 | 28.000 |
| 2N4404 | 600 | C3/12 | 7.000 |
| 2N4427 | 1.300 | C12/12 | 14.000 |
| 2N4428 | 3.800 | C25/12 | 21.000 |

TRIAC

| TIPO | LIRE |
|-------------|--------|
| 1 A 400 V | 800 |
| 4,5 A 400 V | 1.200 |
| 6,5 A 400 V | 1.500 |
| 6 A 600 V | 1.800 |
| 10 A 400 V | 1.600 |
| 10 A 500 V | 1.800 |
| 10 A 600 V | 2.200 |
| 15 A 400 V | 3.300 |
| 15 A 600 V | 3.900 |
| 25 A 400 V | 14.000 |
| 25 A 600 V | 15.500 |
| 40 A 400 V | 34.000 |
| 100 A 600 V | 60.000 |
| 100 A 800 V | 70.000 |
| 100A 1000 V | 80.000 |

SCR

| TIPO | LIRE |
|--------------|--------|
| 1 A 100 V | 600 |
| 1,5 A 100 V | 700 |
| 1,5 A 200 V | 800 |
| 2,2 A 200 V | 900 |
| 3,3 A 400 V | 1.000 |
| 8 A 100 V | 1.000 |
| 8 A 200 V | 1.050 |
| 8 A 300 V | 1.200 |
| 6,5 A 400 V | 1.600 |
| 8 A 400 V | 1.600 |
| 6,5 A 600 V | 1.700 |
| 8 A 600 V | 2.000 |
| 10 A 400 V | 1.900 |
| 10 A 600 V | 2.000 |
| 10 A 800 V | 2.800 |
| 25 A 400 V | 5.200 |
| 25 A 600 V | 6.400 |
| 35 A 600 V | 7.000 |
| 50 A 500 V | 10.000 |
| 90 A 600 V | 29.000 |
| 120 A 600 V | 46.000 |
| 240 A 1000 V | 64.000 |
| 340 A 400 V | 69.000 |
| 340 A 600 V | 65.000 |

TRASFORMATORI

| TIPO | LIRE |
|--------------|--------|
| 10 A 18 V | 16.000 |
| 10 A 24 V | 15.000 |
| 10 A 34 V | 15.000 |
| 10A 25 + 25V | 19.000 |

INTEGRATI

| TIPO | LIRE |
|--------|-------|
| CA3018 | 1.800 |
| CA3028 | 1.800 |
| CA3043 | 2.000 |
| CA3045 | 1.800 |
| CA3046 | 1.600 |
| CA3048 | 4.000 |
| CA3052 | 4.000 |
| CA3065 | 1.800 |
| CA3080 | 1.800 |
| CA3085 | 3.200 |
| CA3089 | 1.800 |
| CA3090 | 3.000 |
| L038 | 2.600 |
| L120 | 3.000 |
| L121 | 3.000 |
| L129 | 1.600 |
| L130 | 1.600 |
| L131 | 1.600 |
| LA702 | 1.400 |
| LA703 | 900 |
| LA709 | 850 |
| LA710 | 1.100 |
| LA711 | 1.170 |
| LA723 | 850 |
| LA741 | 800 |
| LA747 | 2.000 |
| LA748 | 800 |
| LA733 | 2.400 |
| SG555 | 2.200 |
| SG556 | 1.500 |
| SN7400 | 300 |
| SN7401 | 400 |
| SN7402 | 300 |
| SN7403 | 400 |
| SN7404 | 400 |
| SN7405 | 400 |
| SN7406 | 600 |
| SN7407 | 600 |
| SN7408 | 400 |
| SN7410 | 300 |
| SN7413 | 800 |
| SN7414 | 400 |
| SN7415 | 600 |
| SN7416 | 400 |
| SN7417 | 600 |
| SN7418 | 1.150 |
| SN7419 | 2.500 |
| SN7420 | 300 |
| SN7425 | 400 |
| SN7430 | 300 |
| SN7432 | 700 |
| SN7437 | 800 |

SN7440

| TIPO | LIRE |
|---------|-------|
| 400 | 900 |
| SN7441 | 900 |
| SN7442 | 1.000 |
| SN7443 | 1.400 |
| SN7444 | 1.300 |
| SN7445 | 2.000 |
| SN7446 | 1.800 |
| SN7447 | 1.500 |
| SN7448 | 1.500 |
| SN7450 | 400 |
| SN7451 | 400 |
| SN7453 | 400 |
| SN7454 | 400 |
| SN7460 | 400 |
| SN7473 | 800 |
| SN7474 | 600 |
| SN7475 | 900 |
| SN7476 | 800 |
| SN7481 | 1.800 |
| SN7483 | 1.800 |
| SN7484 | 1.800 |
| SN7485 | 1.400 |
| SN7486 | 1.800 |
| SN7489 | 5.000 |
| SN7490 | 900 |
| SN7492 | 1.000 |
| SN7493 | 1.000 |
| SN7494 | 1.100 |
| SN7495 | 900 |
| SN7496 | 1.600 |
| SN74121 | 1.000 |
| SN74141 | 900 |
| SN74142 | 1.500 |
| SN74143 | 2.900 |
| SN74144 | 3.000 |
| SN74150 | 2.800 |
| SN74153 | 2.000 |
| SN74154 | 2.700 |
| SN74160 | 1.500 |
| SN74161 | 1.500 |
| SN74162 | 1.600 |
| SN74163 | 1.600 |
| SN74164 | 1.600 |
| SN74170 | 1.600 |
| SN74176 | 1.600 |
| SN74180 | 1.150 |
| SN74181 | 2.500 |
| SN74182 | 1.200 |
| SN74191 | 2.200 |
| SN74192 | 2.200 |
| SN74193 | 2.400 |
| SN74194 | 1.500 |

| | | | |
|----------|-------|----------|--------|
| SN74195 | 1.200 | TB625B | 1.600 |
| SN74196 | 2.200 | TB625C | 1.600 |
| SN74197 | 2.400 | TBA120 | 1.200 |
| SN74198 | 2.400 | TBA221 | 1.200 |
| SN74544 | 2.100 | TBA231 | 1.800 |
| SN76001 | 1.800 | TBA240 | 2.000 |
| SN76003 | 2.000 | TBA261 | 1.700 |
| SN76005 | 2.200 | TBA271 | 600 |
| SN76013 | 2.000 | TBA311 | 2.000 |
| SN76533 | 2.000 | TBA400 | 2.200 |
| SN76544 | 2.200 | TBA440 | 2.200 |
| SN76660 | 1.200 | TBA460 | 1.800 |
| SN16848 | 2.000 | TBA490 | 2.200 |
| SN16861 | 2.000 | TBA500 | 2.200 |
| SN16862 | 2.000 | TBA520 | 2.000 |
| SN74H00 | 600 | TBA530 | 2.000 |
| SN74H01 | 650 | TBA540 | 2.000 |
| SN74H02 | 650 | TBA550 | 2.000 |
| SN74H03 | 650 | TBA560 | 2.000 |
| SN74H04 | 650 | TBA570 | 2.000 |
| SN74H05 | 650 | TBA641 | 2.000 |
| SN74H10 | 650 | TBA716 | 2.000 |
| SN74H20 | 650 | TBA720 | 2.000 |
| SN74H21 | 650 | TBA730 | 2.000 |
| SN74H30 | 650 | TBA750 | 2.000 |
| SN74H40 | 650 | TBA760 | 2.000 |
| SN74H50 | 650 | TBA780 | 1.600 |
| SN74H51 | 650 | TBA790 | 1.800 |
| SN74H60 | 650 | TBA800 | 1.800 |
| SN74H87 | 3.800 | TBA810 | 2.000 |
| SN74L00 | 750 | TBA810S | 2.000 |
| SN74L24 | 750 | TBA820 | 1.700 |
| SN74LS2 | 700 | TBA900 | 2.200 |
| SN74LS3 | 700 | TBA920 | 2.400 |
| SN74LS10 | 700 | TBA950 | 2.000 |
| TAA121 | 2.000 | TBA970 | 2.400 |
| TAA300 | 2.200 | TCA240 | 2.400 |
| TAA310 | 2.000 | TCA440 | 2.400 |
| TAA320 | 1.400 | TCA511 | 2.200 |
| TAA350 | 2.000 | TCA610 | 900 |
| TAA435 | 2.300 | TCA830 | 1.600 |
| TAA450 | 2.300 | TCA910 | 950 |
| TAA550 | 700 | TCA920 | 2.000 |
| TAA570 | 2.000 | TCA940 | 2.000 |
| TAA611 | 1.000 | TDA440 | 2.000 |
| TAA611b | 1.200 | 9368 | 2.200 |
| TAA611c | 1.600 | SAS560 | 2.400 |
| TAA621 | 1.600 | SAS570 | 2.400 |
| TAA630 | 2.000 | SAJ110 | 800 |
| TAA640 | 2.000 | SAJ220 | 2.000 |
| TAA661a | 1.600 | SAJ310 | 1.800 |
| TAA661b | 1.600 | UCL8038 | 4.500 |
| TAA710 | 2.000 | UCL95H90 | 15.000 |
| TAA761 | 1.800 | SN29848 | 2.600 |
| TAA861 | 2.000 | SN29861 | 2.600 |
| TB625A | 1.600 | SN29862 | 2.600 |

VALVOLE

| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| DY87 | 800 | ECH84 | 900 | EM81 | 900 | PCF802 | 950 | PY82 | 800 |
| DY802 | 800 | ECL80 | 950 | EM84 | 900 | PCF805 | 950 | PY83 | 800 |
| EABC80 | 730 | ECL82 | 900 | EM87 | 1.000 | PCH200 | 950 | PY88 | 850 |
| EC86 | 900 | ECL84 | 900 | EY81 | 750 | PCL82 | 950 | PY500 | 3.000 |
| EC88 | 900 | ECL85 | 950 | EY83 | 750 | PCL84 | 900 | UBC81 | 800 |
| EC900 | 950 | ECL86 | 950 | EY86 | 750 | PCL86 | 950 | UCH81 | 850 |
| ECC81 | 900 | EF80 | 700 | EY87 | 800 | PCL805 | 950 | UBF89 | 800 |
| ECC82 | 800 | EF83 | 900 | EY88 | 800 | PFL200 | 1.300 | UCC85 | 800 |
| ECC83 | 800 | EF85 | 700 | PC86 | 950 | PL36 | 1.900 | UCL82 | 1.000 |
| ECC84 | 900 | EF89 | 750 | PC88 | 950 | PL81 | 1.000 | UL41 | 1.000 |
| ECC85 | 800 | EF183 | 700 | PC92 | 700 | PL82 | 1.000 | UL84 | 900 |
| ECC88 | 900 | EF184 | 700 | PC900 | 950 | PL83 | 1000 | UY85 | 800 |
| ECC189 | 950 | EL34 | 3.000 | PCC88 | 950 | PL84 | 900 | 1B3 | 800 |
| ECC808 | 1.000 | EL3E | 2.000 | PCC189 | 950 | PL95 | 950 | 1X2B | 850 |
| ECF80 | 900 | EL84 | 850 | PCF80 | 950 | PL504 | 1.700 | 5U4 | 900 |
| ECF82 | 900 | EL90 | 900 | PCF82 | 900 | PL802 | 1.050 | 5X4 | 220 |
| ECF801 | 950 | EL95 | 900 | PCF200 | 1.000 | PL508 | 2.200 | 5Y3 | 900 |
| ECH81 | 800 | EL503 | 2.000 | PCF201 | 1.000 | PL509 | 4.500 | 6AX4 | 750 |
| ECH83 | 900 | EL504 | 1.700 | PCF801 | 950 | PY81 | 800 | 6AF4 | 1.200 |

ZENER

| TIPO | LIRE |
|-----------|-------|
| da 400 mW | 220 |
| da 1 W | 300 |
| da 4 W | 750 |
| da 10 W | 1.700 |

DIAC

| TIPO | LIRE |
|----------|------|
| da 400 V | 400 |
| da 500 V | 500 |

ATTENZIONE

Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini si prega di scrivere in stampatello nome ed indirizzo del committente città e C.A.P. in calce all'ordine.

Non si accettano ordinazioni inferiori a L. 4.000; escluse le spese di spedizione.

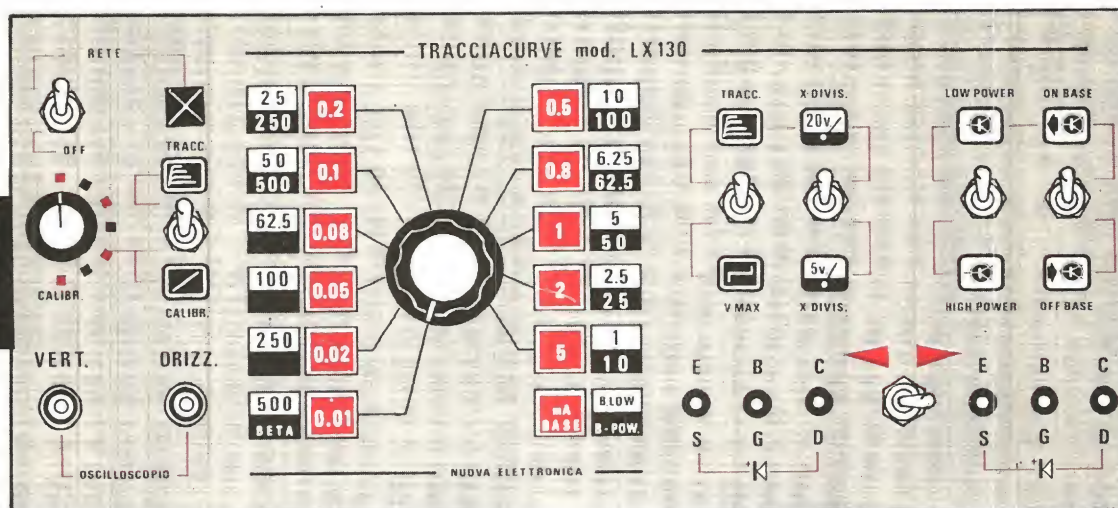
Richiedere qualsiasi materiale elettronico, anche se non pubblicato nella presente pubblicazione.

PREZZI SPECIALI PER INDUSTRIE - Forniamo qualsiasi preventivo, dietro versamento anticipato di L. 1.000.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO:

- a) invio, anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali di un minimo di L. 450 per C.S.V. e L. 600/700, per pacchi postali;
- b) contrassegno con le spese incluse nell'importo dell'ordine.

I prezzi indicati sono esclusi dell'IVA (12%)



MISURE PRATICHE sui TRIAC e SCR

Il tracciacurve da noi presentato sul n. 40/41 non permette solo di rilevare le caratteristiche dei transistor ma, come vi spiegheremo in questo articolo, consente pure di controllare l'efficienza di qualsiasi altro semiconduttore compresi i diodi SCR e i TRIAC due componenti, questi ultimi, molto usati in elettronica ma dei quali, purtroppo, ben pochi hanno la possibilità di verificare le caratteristiche essenziali come ad esempio la sensibilità del «gate». Proprio per questo motivo capita spesso che sostituendo in un montaggio un SCR con un altro ritenuto equivalente il circuito smetta improvvisamente di funzionare.

Infatti esistono SCR che per eccitarsi richiedono un segnale di soli 2 milliampère ed altri invece che richiedono anche 6-7 milliampère: è quindi più che logico che inserendo in un circuito un SCR con minor sensibilità di gate questo smetta di funzionare e lo stesso dicasi anche per i diodi TRIAC.

Esaminando l'SCR o il TRIAC con il tracciacurve noi potremo invece stabilire a priori se il circuito in cui esso deve venire inserito riuscirà a funzionare oppure no.

PROVA DI UN SCR

Per controllare col tracciacurve le caratteristiche di un diodo SCR, dopo aver calibrato gli assi dell'oscilloscopio come già più volte indicato (vedi nn. 40/41 a pag. 301 e nn. 42/43 a pag. 121),

collegheremo i terminali E-B-C d'uscita come indicato in fig. 1, cioè:

E al catodo dell'SCR

B al gate dell'SCR

C all'anodo dell'SCR

dopodiché sposteremo i commutatori del tracciacurve sulle seguenti posizioni:

- deviatore CALIBRAZ./TRACCIACURVE in posizione TRACCIACURVE
- deviatore LOW POWER/HIGH POWER in posizione LOW POWER

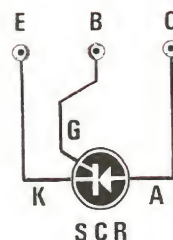


Fig. 1 Per provare con il nostro tracciacurve un SCR, risulterà sufficiente collegare alle boccole E-B-C dello strumento i terminali Catodo - Gate - Anodo, come vedesi in figura.

In questo articolo vi spieghiamo come si può utilizzare il tracciacurve per controllare i diodi SCR e i TRIAC.

COME USARE il TRACCIACURVE

— deviatore ON BASE/OFF BASE in posizione ON BASE

Ruoteremo quindi il commutatore centrale (quello del «beta», per intenderci) su una posizione intermedia, ad esempio 0,1-0,2-0,5 milliampère.

Così facendo (per quanto riguarda gli SCR di piccola potenza vedremo più avanti) sullo schermo dell'oscilloscopio apparirà una fascia luminosa costituita da diverse righe orizzontali ravvicinate (vedi fig. 2).

Se anziché una fascia appare una sola riga significa che l'SCR è interrotto, mentre se appare un'unica riga verticale, come vedesi in fig. 3, significa che l'SCR è in cortocircuito.

Vediamo ora di spiegarci il perché appaiono queste righe orizzontali. Per far questo ricordiamo innanzitutto, per chi se ne fosse dimenticato, che l'asse verticale dell'oscilloscopio misura la corrente che scorre sul catodo dell'SCR mentre l'asse orizzontale si riferisce alla tensione anodo-catodo.

Poiché il gate dell'SCR viene alimentato con una tensione a gradino e precisamente con 6 diversi livelli di tensione negativa e con 6 diversi livelli di tensione positiva, è ovvio che finché il gate non si eccita, sul catodo scorrerà sempre e solo una corrente costante proporzionale alla tensione applicata sul gate. In altre parole, ogni riga orizzontale che compare sullo schermo corrisponde ad una diversa corrente di gate.

Se l'SCR è interrotto, sul catodo non scorrerà alcuna corrente, quindi vedremo un'unica linea corrispondente ad una corrente nulla, mentre se l'SCR è in corto vedremo una linea verticale perché la corrente sul catodo assumerà subito livelli elevatissimi non appena la tensione anodo-catodo si discosterà dallo zero. A questo punto noi possiamo stabilire quale corrente è necessaria al gate per eccitarsi ruotando semplicemente la manopola della corrente di base.

Se ad esempio siamo partiti da una corrente di 0,2 milliampère, potremo ora passare a 0,5 mil-

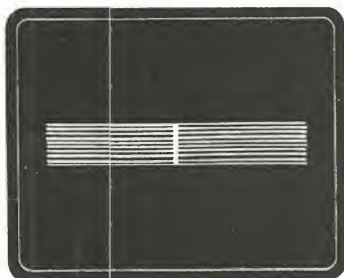


Fig. 2 Ponendo il commutatore del «beta» su una posizione intermedia 0,1-0,2-0,5, sullo schermo dell'oscilloscopio apparirà una fascia luminosa composta da tante righe orizzontali, come vedesi in questa foto.

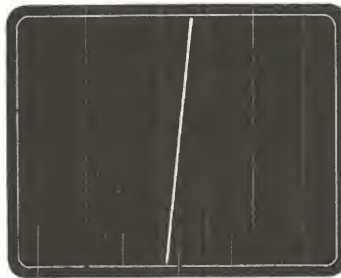


Fig. 3 Se anziché apparire la fascia di figura 2, apparirà sullo schermo una sola riga orizzontale, questo significa che l'SCR è bruciato, al contrario se ne apparirà una sola verticale, significa che è in «cortocircuito».

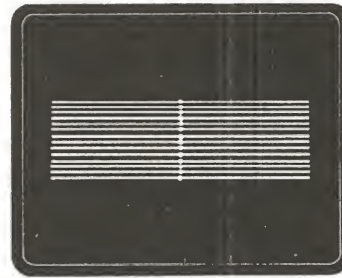


Fig. 4 Se aumenteremo la corrente di «base», che corrisponde in effetti a quella del gate, noteremo che le fascie orizzontali si distanzieranno maggiormente una dall'altra, fino a raggiungere la condizione indicata in fig. 5.

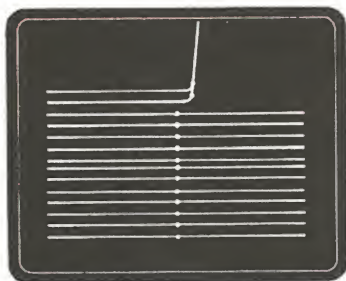


Fig. 5 Aumentando progressivamente la corrente di gate, raggiungeremo una condizione in cui le ultime righe superiori divergeranno verso l'alto. Tale figura ci conferma che l'SCR si è eccitato; contando le linee orizzontali (partendo dalle due di centro) e moltiplicando la corrente di gate, indicata dalla manopola, per il numero di queste righe, conosceremo la corrente di eccitazione.

Fig. 6 Se nel tracciacurve si invertono erroneamente i terminali Catodo e Gate, sullo schermo dell'oscilloscopio apparirà questa figura, quindi possiamo dedurre che con il nostro strumento è possibile anche individuare questi due terminali.

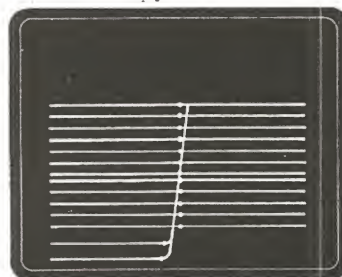


Fig. 7 Se inavvertitamente confondessimo l'Anodo con il Catodo, il tracciacurve è in grado di indicarci anche questo errore, poiché, anziché apparire sullo schermo la fascia composta da tante righe orizzontali, apparirebbe come in questa foto una semplice T.

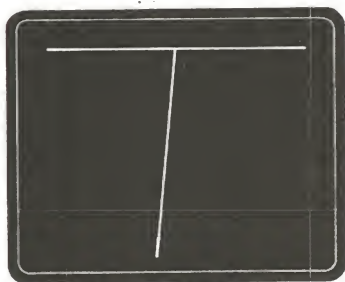


Fig. 8 Misurando SCR di piccolissima potenza, non rileveremo mai sull'oscilloscopio tante righe orizzontali come indicato in fig. 2, bensì una figura simile a quella indicata in questa foto. Questo perché il gate di tale SCR si eccita sempre con una debolissima corrente.

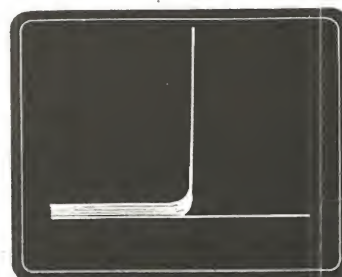
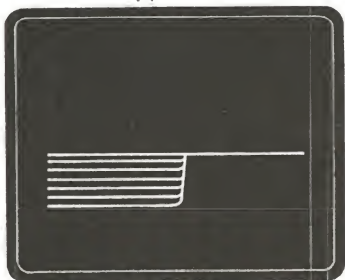


Fig. 9 Sempre e solo per gli SCR di bassa potenza, se invertiamo il Gate con il Catodo, sullo schermo dell'oscilloscopio appariranno delle curve simili a quelle fornite da un transistor PNP. Una inversione dei terminali Catodo e Anodo ci darà, come per i transistor di potenza, la solita T di fig. 7.



liampère, poi a 0,8 milliampère e così facendo noteremo che ad ogni scatto la fascia luminosa si allarga, facendoci vedere molto distintamente due righe centrali ravvicinate ed altre 6 righe orizzontali poste sopra e sotto a queste due.

Continuando ad aumentare la corrente di base troveremo infine una posizione in corrispondenza della quale le ultime righe superiori non proseguiranno più orizzontalmente, ma divergeranno verso l'alto come vedesi in fig. 5, condizione questa che si manifesta quando l'SCR passa in conduzione. A questo punto, spostando la traccia sull'oscilloscopio verso il basso come vedesi in fig. 5, potremo stabilire quale corrente è necessaria al gate per eccitarsi. Per far questo sarà sufficiente moltiplicare il valore indicato dalla **manopola della corrente di base** per il numero di linee completamente orizzontali che persistono al di sopra delle due linee ravvicinate.

Nell'esempio riportato in fig. 5, ammesso che il commutatore della corrente di base (o di gate) si trovi sulla posizione 2 milliampère, poiché sullo schermo dell'oscilloscopio, al di sopra delle due righe ravvicinate, troviamo altre quattro righe completamente orizzontali, possiamo affermare che tale SCR, per eccitarsi, ha bisogno di una corrente di gate superiore a:

$$2 \times 4 = 8 \text{ milliampère}$$

Dalla stessa figura possiamo anche stabilire qual è la caduta di tensione introdotta dall'SCR lungo la linea quando è eccitato infatti, sapendo che ogni centimetro orizzontale equivale ad 1 volt, possiamo affermare che tale caduta si aggira fra 0,5 e 0,7 volt come appunto si deduce misurando l'ampiezza del tratto di curva compreso fra il « punto zero » e il tratto in salita. In altre parole un SCR una volta in conduzione introduce una caduta di tensione pressoché uguale ad un normalissimo diodo polarizzato direttamente.

COME RICONOSCERE I TERMINALI G-K-A

Sempre con il tracciacurve è poi possibile individuare i terminali GATE e CATODO infatti se per caso si invertono fra di loro questi terminali (prova che vi consigliamo di effettuare) constaterete che sullo schermo avremo ancora delle righe orizzontali però aumentando la corrente di gate tramite l'apposita manopola, le righe orizzontali che si interrompono non saranno più nella parte superiore del quadrante, bensì di sotto (vedi fig. 6). Se poi invertiamo fra di loro catodo e anodo, sullo schermo apparirà una linea orizzontale

con tanti puntini nel mezzo, oppure una specie di T maiuscola come vedesi in fig. 7.

Voi stessi potrete sbizzarrirvi ad effettuare le prove più svariate, riportando su un quaderno i diagrammi di volta in volta rilevati ed eventualmente registrando le caratteristiche salienti di tutti gli SCR in vostro possesso in modo da poterli poi in seguito confrontare se dovrete sostituirli. Disponendo il tracciacurve di doppia boccia E-B-C sarà inoltre possibile analizzare contemporaneamente le caratteristiche di due SCR per stabilire se sono equivalenti.

PER PICCOLI SCR

Le figure precedentemente riportate sono relative ad SCR di potenza: ne esistono però altri di dimensioni più ridotte (grandi cioè, tanto per intenderci, come un BC107 o un BC207 plastici) che danno luogo a curve leggermente diverse in quanto oltre a lavorare con tensioni basse (100-150 volt) e correnti basse (massimo 1 ampère), sono notevolmente più sensibili degli altri.

Provando uno di questi SCR, anche con basse correnti di gate, potremo veder apparire delle curve simili a quelle di fig. 8, nelle quali la riga verticale di eccitazione parte fin dalla prima traccia orizzontale.

Questo significa che tale SCR necessita di una debolissima corrente (0,05-0,08 milliampère) per eccitarsi.

Per questi piccoli SCR appare diversa anche la figura che si presenta sullo schermo se invertiamo il gate con il catodo: in tal caso infatti, come vedesi in fig. 9, ci appariranno delle curve simili alle caratteristiche di collettore di un transistor PNP. Se invece invertiamo il catodo con l'anodo, sullo schermo apparirà la solita T maiuscola visibile in fig. 7.

CONTROLLO DEI TRIAC

La differenza esistente fra un diodo SCR ed un TRIAC riteniamo sia nota al lettore tuttavia, per quanti non ne fossero a conoscenza, ricordiamo che mentre l'SCR quando è eccitato lascia passare la corrente in un unico verso (dall'anodo verso il catodo), il TRIAC la lascia passare in entrambi i sensi.

In altre parole se un SCR viene alimentato in alternata, conduce solo quando sull'anodo è presente la semionda positiva, mentre il TRIAC con-

Fig. 10 Per controllare con il tracciacurve un TRIAC, collegheremo alle boccole E-B-C, come indicato in figura, i terminali ANODO 1 - GATE - ANODO 2. Come potremo controllare dalle foto qui sotto riportate, è facile comprendere che il nostro tracciacurve ci darà pure la possibilità di individuare gli SCR dai TRIAC.

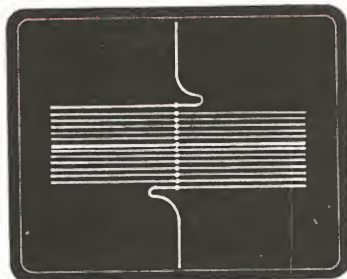
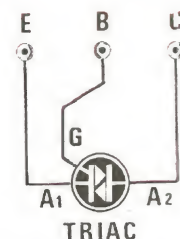


Fig. 11 Anche per i triac, sullo schermo dell'oscilloscopio apparirà a bassa corrente di gate la fascia composta da tante righe orizzontali, come indicato in fig. 2. Aumentando la corrente di gate, quando il triac si ecciterà sullo schermo dell'oscilloscopio apparirà la figura visibile in questa foto; vedremo cioè due righe verticali, una delle quali si ripiega verso l'alto e l'altra verso il basso.

Fig. 12 Se usate per la visualizzazione degli oscilloscopi ad elevata banda passante, anziché intravedere le due sole righe verticali, come indicato in fig. 11 ne potremmo vedere delle altre, (vedi foto) che non hanno per il nostro calcolo alcuna importanza pratica.

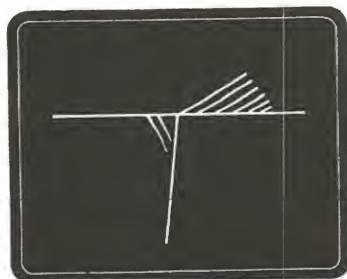
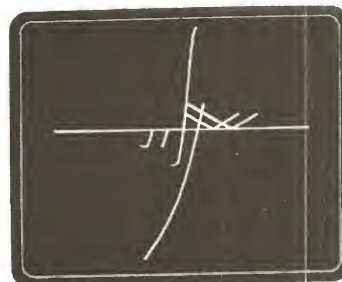


Fig. 13 Invertendo per errore l'Anodo 1 con l'Anodo 2, sullo schermo dell'oscilloscopio otterremo una T, però ben diversa da quella che ci forniva un SCR (vedi foto 7). Il tracciacurve quindi ci permette di individuare pure questi due terminali. In una realizzazione pratica infatti è molto importante non confondere l'A1 con l'A2.

Fig. 14 Per Triac molto sensibili o con oscilloscopi di qualità, anziché riprodursi sullo schermo una T come indicato in fig. 13 è possibile intravedere, invertendo l'A1 con l'A2, una figura più complessa avente una forma simile ad un grossolano +.



duce sia con la semionda positiva che con quella negativa. Questa caratteristica viene ben evidenziata dal tracciacurve il quale vi permetterà, in possesso di un diodo che non sapete se è un SCR o un TRIAC, di stabilire a quale categoria esso appartenga.

Per analizzare un TRIAC dovremo collegare le boccole E-B-C del tracciacurve (come vedesi in fig. 10) sui seguenti terminali:

E all'anodo A1 del TRIAC

B al gate G

C all'anodo A2

Tutti gli altri comandi dovranno inoltre risultare disposti come nel caso degli SCR. Così facendo sullo schermo apparirà la solita fascia di linee orizzontali, tuttavia se aumenteremo la corrente di gate tramite l'apposita manopola, ad un certo punto il TRIAC si ecciterà ed in tali condizioni appariranno due linee verticali una delle quali salirà verso l'alto e l'altra verso il basso (vedi fig. 11). Se ad esempio apparisse la fig. 11 e la manopola della corrente di base si trovasse sulla portata 1 milliampère, potremmo affermare che il TRIAC in prova, per eccitarsi, ha bisogno di una corrente di gate superiore a:

$$1 \times 5 = 5 \text{ milliampère}$$

dove il numero 1 è la portata indicata dalla manopola mentre il numero 5 rappresenta il numero delle linee che sono rimaste completamente orizzontali al di sopra delle due ravvicinate.

Provando ora a commutare la manopola della corrente di gate sulla portata 2 mA noteremo, come vedesi in fig. 12, che le tracce completamente orizzontali non sono più 5 come prima bensì solo 3.

Perciò, essendo 2 mA la portata e 3 le righe orizzontali, la corrente d'innescò sarà espressa da:

$$2 \times 3 = 6 \text{ milliampère}$$

Dobbiamo infine ricordare che a seconda dell'oscilloscopio utilizzato è possibile intravedere, al di sotto delle curve che appariranno ben nitide, altre traccie un po' più sfumate che però non hanno nessuna importanza pratica.

Questo fenomeno si verifica soprattutto se l'oscilloscopio ha una banda passante molto larga.

COME INDIVIDUARE I TERMINALI DI UN TRIAC

Quando si monta un TRIAC in un circuito è assolutamente indispensabile che i due terminali

ANODO 1 e ANODO 2 non vengano scambiati fra di loro, quindi nel caso non se ne conosca la disposizione, è assolutamente indispensabile individuarla. Con il nostro tracciacurve questa operazione diviene semplicissima.

Se infatti invertiamo i terminali ANODO 1 e ANODO 2, cioè colleghiamo l'ANODO 1 alla boccola **Collettore** e l'ANODO 2 alla boccola **Emettitore** del tracciacurve, sullo schermo dell'oscilloscopio apparirà il disegno visibile in fig. 13, cioè una T con cinque tracce inclinate sulla parte superiore destra, oppure il disegno visibile in fig. 14.

Risulta invece un po' più complesso individuare il gate in quanto anche invertendo fra di loro l'**anodo 1** con il **gate** sullo schermo appariranno sempre le stesse curve.

Tuttavia, avendo già individuato l'**anodo 2** la scelta è ristretta a due soli terminali, quindi con un po' di acume possiamo riuscire anche in questa impresa. Innanzitutto dovremo diminuire la corrente di base del tracciacurve, cioè se questa fosse ad esempio di 2 milliampère, dovremmo portarla sullo scatto immediatamente inferiore.

Così facendo, quando la boccola «base» del tracciacurve è collegata al gate del triac, appare la fig. 11, mentre se esso è collegato all'anodo 1 il triac non innesca ed appare la ormai consueta fig. 4, cioè le 6 + 6 righe orizzontali. Dobbiamo tuttavia far presente che per triac di elevata potenza questo metodo potrebbe non rivelarsi valido.

CONCLUSIONE

A questo punto riteniamo non vi sia altro da aggiungere circa questi due componenti in quanto già i pochi esempi riportati vi consentiranno di individuare un SCR da un TRIAC, di riconoscerne i loro tre terminali e di rilevarne la caratteristica essenziale, cioè la corrente di eccitazione minima.

Non possiamo quindi far altro che consigliarvi di effettuare voi stessi delle prove con TRIAC o SCR in vostro possesso annotandovi diligentemente i risultati di volta in volta ottenuti.

Solo in questo modo infatti potrete acquisire la familiarità necessaria per poter lavorare con tranquillità con questi componenti.

Inoltre toccando con mano e vedendo con i vostri occhi le cose vi rimarranno molto più impresse nella mente che non leggendo semplicemente un articolo in quanto è nostra convinzione che un solo minuto di pratica serva più di un'ora di teoria.

CENTRO ELETTRONICO BISCOSSI

Via della Giullana, 107 - 00195 Roma - Tel: 31 94 93

OFFERTE DI MATERIALI (IVA esclusa)

Disponiamo di una vasta gamma di articoli sia per dilettanti che tecnici radioamatori - per i materiali non elencati in questa pubblicità rimangono valide le offerte dei numeri precedenti - pertanto ci limiteremo soltanto alla pubblicazione di novità che possano interessarvi

ATTENZIONE: presso i nostri punti di vendita troverete un completo assortimento di Kit e circuiti stampati; inoltre è in fase di allestimento un laboratorio dove tutti i lettori della rivista «Nuova Elettronica» potranno accedere o spedire le loro riparazioni, con personale a vostra disposizione per consulenze o consiglio utile per il successo del vostro lavoro. Inoltre con un tesserino rilasciato dal CEB potrete montare e collaudare i Kit di «Nuova Elettronica» sempre sul nostro laboratorio, senza alcuna spesa. Con tale iniziativa riteniamo andare incontro al desiderio dei nostri clienti e a tutti quelli che lo diventeranno.

SERIE DI KIT per la preparazione di circuiti stampati sia con il sistema tradizionale o della fotoincisione oppure in serigrafia, il tutto corredato di istruzioni per il corretto uso. Per maggiori chiarimenti basta inviare lire 200 (in francobolli) e ricevere ampie illustrazioni per il Kit interessato.

KIT EB 20 lire 3.575 contenente:

- 4 Basette per C.S. (100 x 160)
- 1 Penna per disegno C.S.
- 48 Trasferibili per C.S. da 14/16
- 190 Piazzole terminali Ø 3,17
- 1 Busta di sali dose per 1 lt.

KIT EB 66 lire 9.500 contenente:

- 1 Flacone fotoresist POSITIVO
- 1 Flacone developer foto-resist

KIT EB 99 lire 13.500 contenente:

- 1 Foglio poliestere con emulsione U.V. da 300 x 250 (Color-Key Orange Negativo)
- 1 Flacone da 200 c.c. developer Negativo
- 1 Foglio di carta nera anti-alo 300 x 250
- 1 Flacone 1g0 c.c. Fotoresist Negativo
- 1 Flacone da 1.000 c.c. developer per detto

- 1 Flacone inchiostro
- 1 Acido concentrato
- 1 Pennino per normografo
- 1 Portapenne plastica per detto

KIT EB 55 lire 25.025 contenente:

- 1 Quadro stampa, montato in Estal-mono da cm. 25 x 35 (stampa utile 12 x 17)
- 1 Spremitore da cm. 16 gomma speciale
- 100 c.c. liquido sgrassante
- 50 c.c. polvere abrasiva finissima
- 100 c.c. sigillante per nylon
- 250 gr. inchiostro autosaldante
- 1000 cc. diluente e solvente per detto
- 1 Pellicola pre-sensibilizzata per matrici
- 1 Nastro doppio adesivo da 12 mm. x 6 mt.

TRECCIA PER DISSALDARE

art. EB 950 da 2 mt. lire 1.200

ACIDI CONCENTRATI

art. EB 40 da 1/2 lt. lire 600

art. EB 41 da 1 lt. lire 900

art. EB 42 da 5 lt. lire 3.575

KIT EB 77 lire 2.245 contenente:

- 4 Basette per C.S. (100 x 160)

art. EB 999 lire 2.890

GRASSO AL SILICONE

art. EB 882 gr. 100 lire 4.200

VERNICE PROTETTIVA AUTOSALDANTE

art. EB 97 Bombola spray lire 4.000

SIAMO DISTRIBUTORI DI APPARECCHIATURE E COMPONENTI ELETTRONICI DELLA DITTA «COR-BETA» DI MILANO.

FET

| | |
|---------|----------|
| BF244 | L. 650 |
| BF245 | L. 650 |
| BFW10 | L. 1.500 |
| BFW11 | L. 1.500 |
| MPF102 | L. 650 |
| MPF104 | L. 750 |
| 2N3819 | L. 600 |
| 2N3820 | L. 900 |
| 2N3823 | L. 1.500 |
| 2N5248 | L. 650 |
| 2N5457 | L. 650 |
| MEM564C | L. 1.600 |
| MEM571 | L. 1.300 |
| 40673 | L. 1.500 |
| 3N128 | L. 1.300 |
| 3N140 | L. 1.600 |
| 3N187 | L. 1.800 |

DARLINGTON

| | |
|--------|----------|
| BD699 | L. 1.700 |
| BD700 | L. 1.700 |
| BD701 | L. 1.800 |
| BD702 | L. 1.800 |
| TIP110 | L. 1.500 |
| TIP120 | L. 1.500 |
| TIP121 | L. 1.500 |
| TIP125 | L. 1.600 |
| TIP140 | L. 1.900 |
| TIP141 | L. 1.900 |
| TIP145 | L. 2.000 |
| MJ2501 | L. 2.800 |
| MJ3001 | L. 2.800 |
| LED | |
| Rossi | L. 250 |
| Verdi | L. 400 |
| Gialli | L. 600 |

TRIAC

| | |
|------------|----------|
| 1 A 400 V | L. 700 |
| 3 A 400 V | L. 1.100 |
| 6 A 400 V | L. 1.300 |
| 10 A 400 V | L. 1.500 |
| 6 A 600 V | L. 1.600 |
| 10 A 600 V | L. 1.900 |

SCR

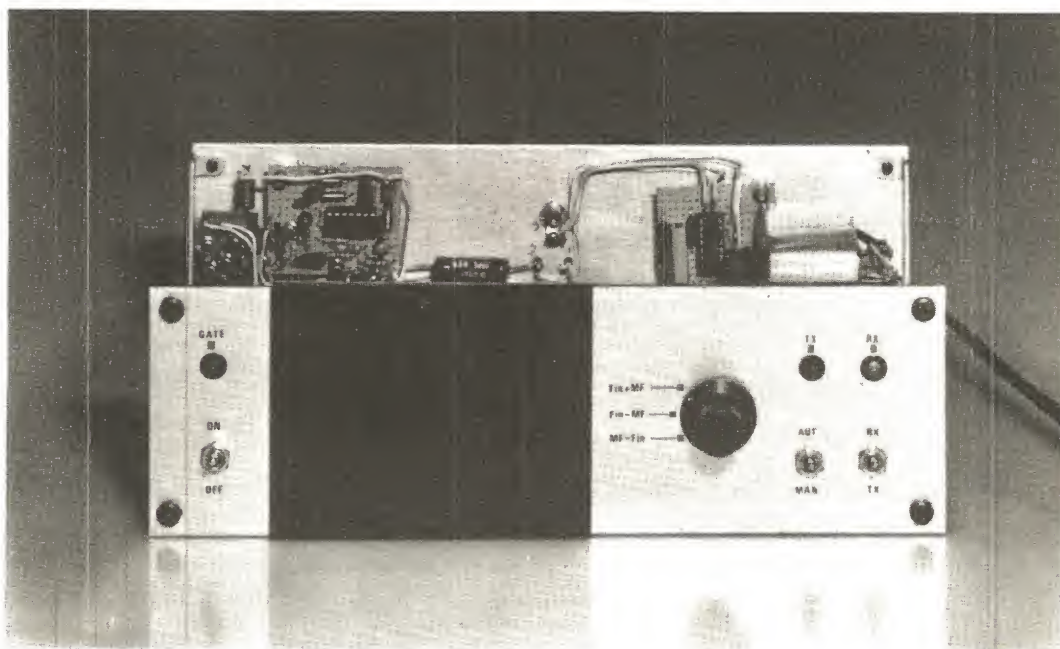
| | |
|-------------|----------|
| 1 A 100 V | L. 500 |
| 1,5 A 100 V | L. 600 |
| 1,5 A 200 V | L. 700 |
| 3 A 400 V | L. 900 |
| 8 A 100 V | L. 1.000 |
| 8 A 200 V | L. 1.100 |
| 6,5 A 400 V | L. 1.500 |
| 10 A 400 V | L. 1.600 |
| 8 A 400 V | L. 1.600 |
| 8 A 600 V | L. 1.800 |

Inoltre possiamo risolvere e fornirvi qualsiasi amplificatore o convertitore per impianti centralizzati o singoli per ricevere programmi televisivi delle emittenti straniere, es.:

Amplificatore + alimentatore 20 db lire 10.000

ATTENZIONE: Per quanto riguarda la vendita per corrispondenza i Vs. ordini saranno evasi nel giro delle 24 ore, ed il pagamento sarà in contrassegno, maggiorato delle spese postali.

Un semplice prescaler VHF da collegare al nostro visualizzatore per poterlo utilizzare fino a frequenze massime di 250-260 MHz. Questo prescaler può essere utilizzato anche su normali frequenzimetri per poterne aumentare la massima frequenza di lettura.



PRESCALER da **250-260 MHz** per il nostro **VISUALIZZATORE**

Abbiamo accennato, nella prima parte dell'articolo (n. 45/46) che questo visualizzatore è in grado di leggere una frequenza massima di 40-50 MHz, quindi è idoneo per qualsiasi ricevitore dalle onde lunghe fino alle cortissime.

Chiunque volesse estendere la portata massima del frequenzimetro fino ad oltre 250 MHz, dovrà quindi necessariamente utilizzare un prescaler divisore X 10. Lo schema elettrico di questo prescaler è visibile in fig. 1. Come per il preamplificatore di AF (vedi a pag. 474 sul n. 47) troviamo un primo transistor NPN tipo 2N918 (sostituibile con un BFX62) seguito questa volta da un integrato divisore X 10 tipo 95H90. Questo integrato, come molti sapranno, è un ECL quindi i livelli di tensione sulla sua uscita non risultano compatibili con un'entrata TTL: proprio

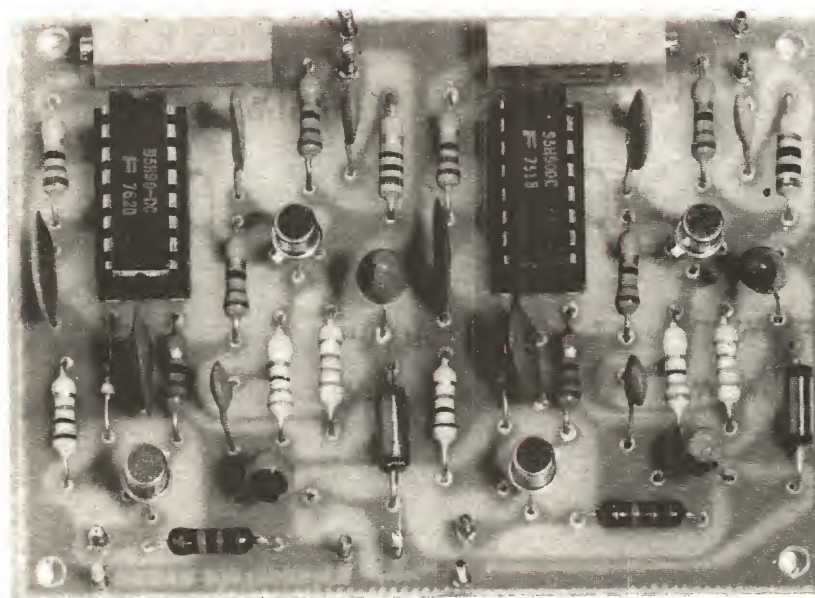
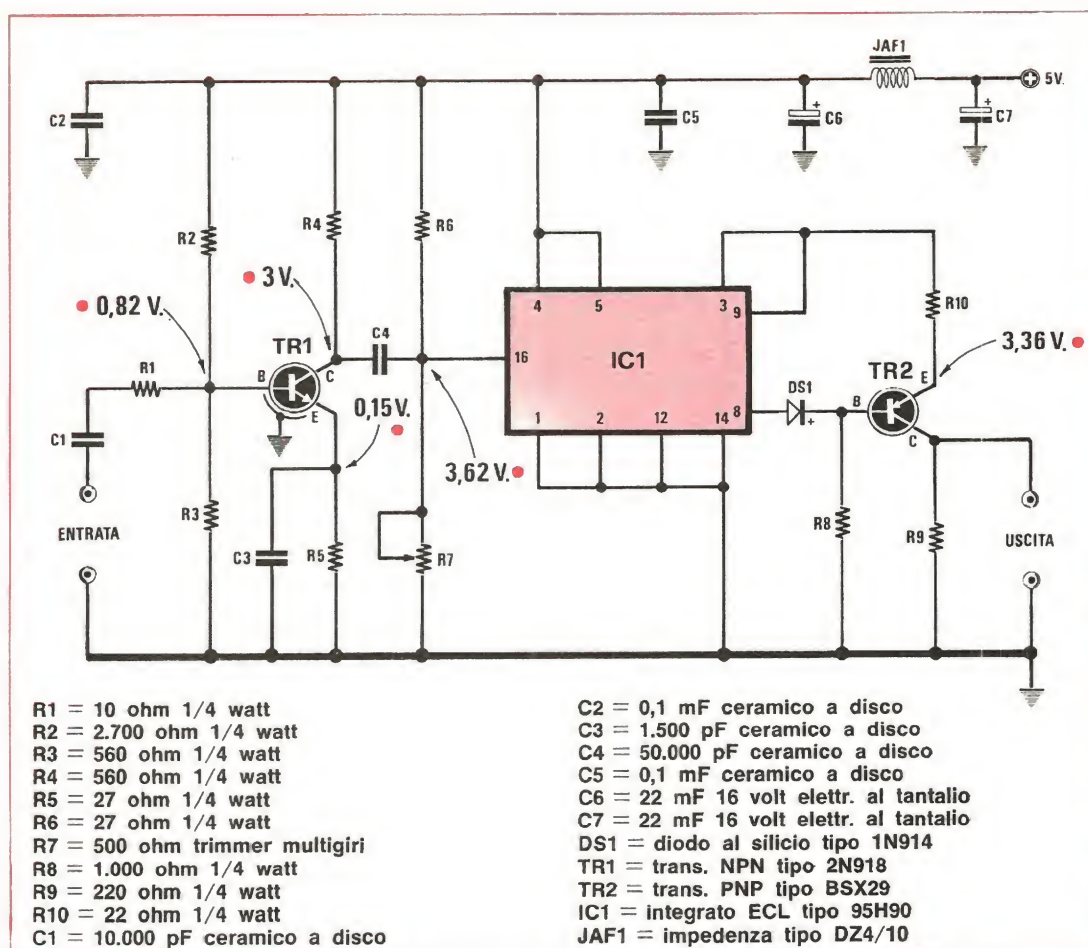
per questo abbiamo dovuto farlo seguire da un secondo transistor PNP tipo BSX29 il quale funge da interfaccia ECL-TTL.

Che cos'è un'interfaccia è presto detto: è un circuito che svolge in pratica lo stesso compito di un interprete, cioè traduce per gli stadi a valle quello che è stato « detto » dagli stadi a monte (nel nostro caso trasforma il « linguaggio » ECL in « linguaggio » TTL).

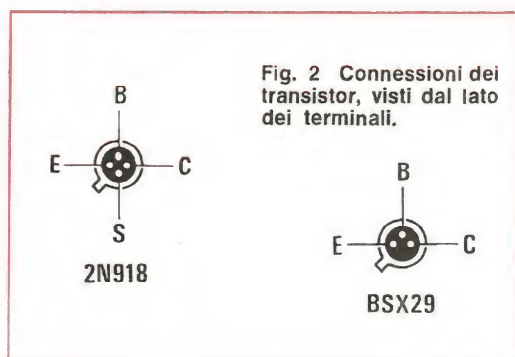
La sensibilità del prescaler alle diverse frequenze risulta la seguente:

- 4 mV a 50 MHz
- 25 mV a 100 MHz
- 50 mV a 150 MHz
- 300 mV a 250 MHz

A differenza dello stadio preamplificatore, su questo circuito è presente un trimmer di taratura



In alto: schema elettrico del prescaler.
 Di lato: foto del prescaler. Il circuito completo è composto da due prescaler in quanto uno lo dovremo utilizzare per la sezione ricevente e l'altro per la sezione trasmittente.



contraddistinto, nello schema di fig. 1, dalla sigla R7: tale trimmer ci servirà per polarizzare il terminale 16 dell'integrato IC1 con una tensione positiva che deve risultare compresa esattamente fra i 3,62 e i 3,65 volt ed essendo questa una **condizione piuttosto critica** è assolutamente necessario utilizzare per R7 un trimmer a multigiri di precisione.

Poiché anche il prescaler deve essere applicato contemporaneamente sull'entrata TX e su quella RX, il circuito stampato LX182 è stato disegnato in modo da ricevere ripetuto lo schema elettrico di fig. 1.

Il montaggio dei componenti non presenta alcuna difficoltà anche perché potrete aiutarvi con il disegno serigrafico riportato sullo stampato e con il disegno pratico di fig. 4.

Per tarare il trimmer R7 potrete ruotarlo fino a leggere con un tester, sul terminale 16 dell'integrato, una tensione di circa 3,5-3,6 volt quindi, dopo aver applicato in ingresso un segnale di AF prelevandolo da un «generatore di AF», pro-

verete a ruotarlo di nuovo di qualche giro in un senso o nell'altro finché non otterrete una lettura sui display.

Infatti se tale trimmer non è regolato in maniera da fornire la tensione giusta il prescaler non funziona, quindi non potremo leggere alcuna frequenza né in trasmissione né in ricezione.

Una volta ottenuta questa lettura si potrà ridurre l'ampiezza del segnale AF (naturalmente mantenendola al di sopra dei limiti minimi da noi riportati) fino a far sparire le cifre dai display, quindi si proverà a ruotare al massimo di un giro in un senso o nell'altro il cursore di R7 per constatare se si riesca o meno ad aumentare la sensibilità dell'apparecchio.

Come ultima avvertenza ricordiamo che ogni stadio del prescaler assorbe circa 140 mA (quindi l'assorbimento globale del prescaler si aggira sui 280 mA) correte questa dissipata per la maggior parte dai due integrati ECL i quali, di conseguenza, scaldano un po' più dei normali integrati TTL presenti nel circuito.

NOTA IMPORTANTE SE SI USA IL PRESCALER

Se utilizzeremo il prescaler, come normalmente si prevede, sia per la sezione RX che per quella TX, dovremo tener presente, nella realizzazione della schedina ROM, che la frequenza dell'oscillatore locale prelevata dal ricevitore per leggere la frequenza di ricezione, viene divisa X 10 quindi anche la ROM dovrà risultare programmata sul valore effettivo della MF diviso X 10.

Per meglio comprenderci vediamo comunque un esempio pratico atto a chiarire perché è ne-

Fig. 3 Disegno del circuito stampato a grandezza naturale. I lettori che volessero usare questo prescaler per collegarlo ad un normale frequenzimetro, dovranno montare un solo stadio, cioè lo schema completo di fig. 1.

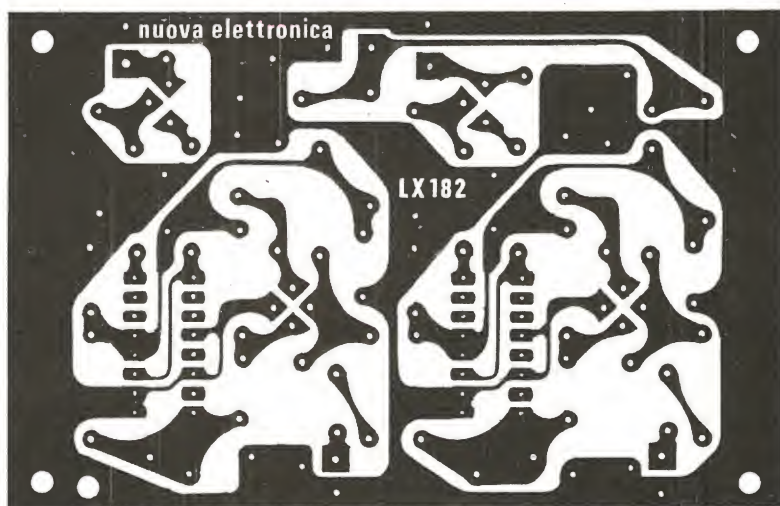
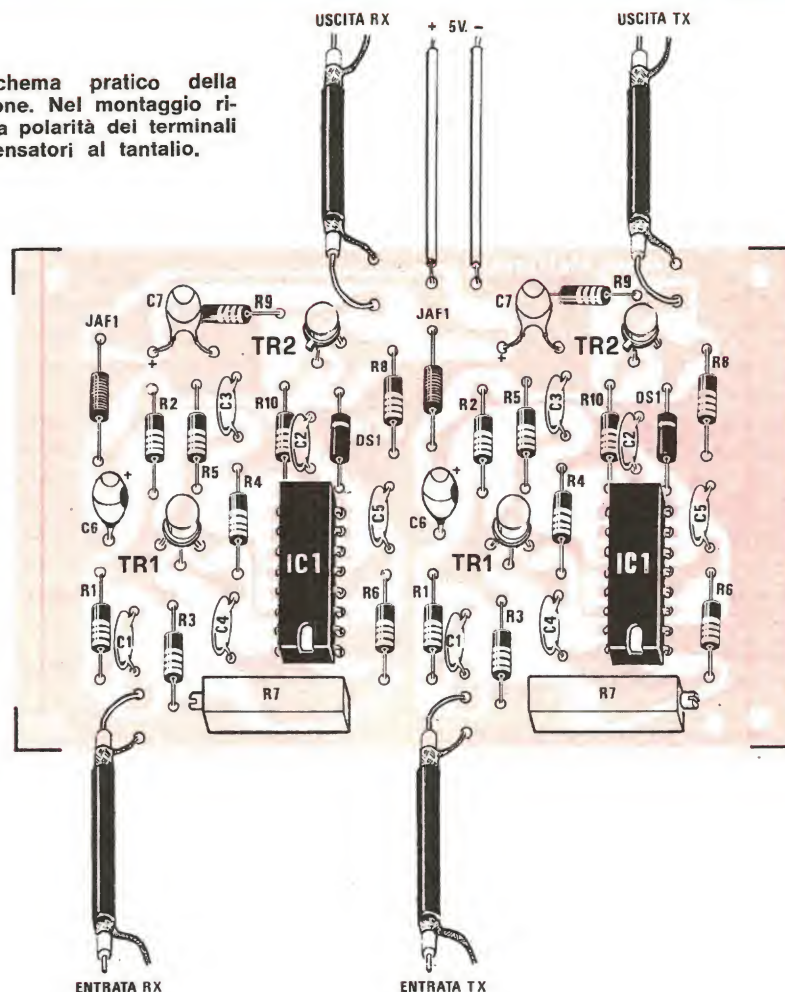


Fig. 4 Schema pratico della realizzazione. Nel montaggio rispettare la polarità dei terminali dei condensatori al tantalio.



cessario realizzare una ROM di MF divisa X 10. Supponiamo di avere una Media Frequenza a 9 MHz su un ricevitore che adotti la « conversione per somma » (cioè frequenza oscillatore + valore della MF) e vediamo cosa succede quando si ricevono ad esempio i 27.000 KHz. In tal caso l'oscillatore risulterà ovviamente sintonizzato su: $27.000 - 9.000 = 18.000$ KHz

quindi avremo:

Media Frequenza = 9.000 KHz

Frequenza oscillatore = 18.000 KHz

Frequenza ricezione = 27.000 KHz

Non utilizzando il prescaler, i 18.000 KHz dell'oscillatore locale giungeranno direttamente ai divisori ed essendo la ROM programmata per 9.000 KHz, sui display leggeremo:

$18.000 + 9.000 = 27.000$ KHz

Ammettendo ora di aver inserito il prescaler divisore X 10 sulla sezione ricevente, i 18.000 KHz dell'oscillatore locale verranno ovviamente divisi X 10, quindi sui divisori arriveranno:

$18.000 : 10 = 1.800$ KHz

mentre il valore della MF da aggiungere sarà rimasto 9.000 KHz (pari a 9 MHz) e di conseguenza sui display leggeremo:

$1.800 + 9.000 = 10.800$ KHz

cioè otterremo una lettura sbagliata.

Se noi invece realizziamo una ROM anch'essa divisa X 10, cioè:

$9.000 : 10 = 900$ KHz

in totale otterremo:

$1.800 + 900 = 2.700$ KHz

e poiché il visualizzatore è predisposto in maniera tale che quando si inserisce il prescaler, è pos-

sibile spostare il punto decimale di una posizione sulla destra realizzando un apparente cambio della base dei tempi, sui display leggeremo esattamente la frequenza di 27.000 KHz. Quindi riassumendo, nel caso si usi un prescaler divisore X 10 anche sulla sezione RX, è necessario che la ROM di MF risulti anch'essa divisa X 10 e questo lo si ottiene molto semplicemente spostando di un integrato le connessioni sulla schedina (per i valori standard di 9 MHz e 10,7 MHz potrete richiederci direttamente le ROM per prescaler rispettivamente a 0,9 MHz e 1,07 MHz descritte in precedenza). In altre parole, considerando ad esempio la fig. 25 (vedi sempre il n. 47 a pag. 472) che si riferisce alla memorizzazione di un valore di MF a 3,56 MHz (NAND n. 1) e a 0,356 MHz (NAND n. 2), per ottenere una lettura esatta con il prescaler dovremo memorizzare:

$$3,56 : 10 = 0,356 \text{ MHz sul NAND n. 1}$$

$$3,56 : 100 = 0,0356 \text{ MHz sul NAND n. 2}$$

cioè dovremo attenerci alla seguente tabella:

| Numero da rilevare | Uscite da controllare | |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | Base dei tempi a 10 Hz (NAND n. 1) | Base dei tempi a 100 Hz (NAND n. 2) |
| 3 | A2-B2 | A3-B3 |
| 5 | A3-C3 | A4-C4 |
| 6 | B4-C4 | B5-C5 |

dopodiché non dovrebbero restarvi più dubbi.

Se però qualche dubbio restasse, non dovrete far altro che scriverci e noi, sul prossimo numero, risponderemo ai vostri quesiti.

PRESALER E PREAMPLIFICATORE

A questo punto qualcuno potrebbe chiedersi se nel visualizzatore, utilizzando il prescaler, è necessario far precedere quest'ultimo anche dal preamplificatore AF.

In effetti la cosa, anche se finora non vi abbiamo accennato, dovrebbe essere facilmente intuibile solo da uno sguardo alle caratteristiche dei due circuiti. Il preamplificatore infatti è in grado di funzionare fino a circa 50 MHz pertanto se noi lo applicassimo prima del prescaler non faremmo altro che limitare la massima lettura appunto a 40-50 MHz, risultato questo che è in aperta contraddizione col prescaler stesso il quale ha una ragion d'essere proprio perché permette di superare i 40-50 MHz.

Quindi utilizzando il prescaler non è necessario farlo precedere dal preamplificatore AF poiché esso da solo, anche se meno sensibile, ci permetterà di raggiungere i 250 MHz.

Al contrario, quando si lavora al di sotto dei 50 MHz, è consigliabile utilizzare il solo preamplificatore AF che come abbiamo detto è più sensibile del prescaler.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX182 forato L. 1.200

Tutti i componenti necessari alla realizzazione in doppia versione (cioè tutti i componenti di fig. 1 sono duplicati come vedesi in fig. 4)

L. 35.000

Questi prezzi non comprendono le spese postali.

| ROM DI MF utilizzata | Tipo di conversione | | |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| | Fin + MF | Fin - MF | MF - Fin |
| 455 KHz | da 40 KHz a 40 MHz | da 455 KHz a 40 MHz | da 40 KHz a 455 KHz |
| 9 MHz | da 1 MHz a 36 MHz | da 9 MHz a 40 MHz | da 1 MHz a 9 MHz |
| 10,7 MHz | da 9,3 MHz a 35 MHz | da 20,7 MHz a 40 MHz | da 1 MHz a 10,7 MHz |
| 0,9 MHz (con prescaler) | da 2 MHz a 240 MHz | da 9 MHz a 240 MHz | da 2 MHz a 9 MHz |
| 1,07 MHz (con prescaler) | da 2 MHz a 240 MHz | da 10,7 MHz a 240 MHz | da 2 MHz a 10,7 MHz |

Nella tabella sono indicate la gamma di frequenza cui potrà essere sintonizzato il ricevitore, in funzione al valore della ROM di MF impiegata, e dal tipo di conversione sfruttata dal ricevitore, cioè per addizione o sottrazione del valore di MF alla frequenza d'ingresso.

Molti di voi si ricorderanno, per averla letta da bambini, della favola dei quaranta ladroni; si ricorderanno soprattutto della parola magica «apri-ti Sesamo», pronunciando la quale si spalancava la porta di un'immensa caverna che custodiva un enorme tesoro.

Se a quei tempi ciò poteva sembrare frutto di immaginazione e di magia, oggi due o tre transistor e poche resistenze ci possono permettere questo e altro.

Il progetto che vi presentiamo non è stato tuttavia espressamente concepito per aprire una porta, anche se sarebbe benissimo in grado di farlo, bensì per comandare automaticamente, mediante il solo ausilio della vostra voce, il passaggio dalla ricezione alla trasmissione (o viceversa) di qualsiasi apparato ricetrasmittente.

In condizioni normali, per passare dalla tra-

missione alla ricezione, si fa uso di un pulsante presente sul microfono; molti di voi conosceranno comunque l'esistenza di un particolare dispositivo, denominato «vox», che permette di effettuare tale commutazione, parlando o meno attraverso il microfono stesso.



male vicino al microfono, perché il trasmettitore si ecciti bloccando il ricevitore.

Abbiamo accennato sopra all'uso di un normale vox ed al fatto che esso impone in pratica l'uso della cuffia; tale eventualità ci impedisce d'altronde di utilizzarlo mentre stiamo guidando una automobile, e ciò per ovvii motivi (con l'uso della cuffia non saremmo più in grado di percepire distintamente il clacson delle auto che ci vogliono ad esempio sorpassare; oltretutto trattasi di un impedimento uditivo che non è permesso dal codice della strada).

Se vogliamo pertanto guidare un'automobile e nel contempo effettuare le nostre operazioni di ricezione e di trasmissione, sarà sufficiente avvalersi del nostro dispositivo, che, se non altro, presenta anche il non indifferente pregio di lasciarci completamente libere le mani.

UN VOX completo di ANTIVOX

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema completo del «vox-antivox» è illustrato in fig. 1 e mostra come, per la realizzazione del circuito, siano necessari due integrati.

Il primo di tali integrati, che nella fig. 1 è suddiviso in tre parti (IC1A-IC1B-IC1C), è un LM3900, (vedi fig. 2) composto da quattro preamplificatori Norton (si tratta cioè di preamplificatori che amplificano in corrente anziché in tensione); il secondo integrato, marcato in figura come IC2, è un NE555 impiegato come temporizzatore.

Il funzionamento del circuito è il seguente:

Sulla presa «entrata micro» andrà collegato appunto il nostro microfono, il cui segnale di BF, dopo aver attraversato l'impedenza di AF-JAF2, verrà nuovamente riprelevato dalla presa «uscita micro», per essere inviato alla presa «micro» del ricetrasmittente.

Il segnale di BF giungerà pure, attraverso il con-

smmissione alla ricezione, si fa uso di un pulsante presente sul microfono; molti di voi conosceranno comunque l'esistenza di un particolare dispositivo, denominato «vox», che permette di effettuare tale commutazione, parlando o meno attraverso il microfono stesso.

Ora tuttavia, pur non essendo quest'ultimo una novità, riteniamo oltremodo interessante presentare, accanto a questo, un circuito di «antivox».

Il normale vox presenta infatti non pochi inconvenienti, tra cui primeggia quello di obbligarci a tenere il volume del ricevitore molto basso, onde evitare che il suono dell'altoparlante non lo ecciti, a meno che non si usi una cuffia che, tra l'altro, non è sempre ben tollerata e presenta a sua volta ulteriori limitazioni.

Disponendo invece di un circuito «antivox», si può tenere al massimo volume il suono del ricevitore, senza con ciò che il vox intervenga e sarà in tal caso sufficiente parlare a voce nor-



Rendete automatico il vostro ricetrasmittitore con un circuito in grado di passare automaticamente dalla ricezione alla trasmissione senza dover agire su alcun interruttore.

densatore C3, sul terminale 11 del primo preamplificatore (IC1A) contenuto nell'interno del LM-3900. Il segnale, amplificato da IC1A, esce dal piedino 10 e viene applicato, tramite la resistenza R5, al trimmer R6, che esplica la funzione di « controllo sensibilità microfono ».

Un secondo preamplificatore IC1B, viene altresì sfruttato per aumentare l'ampiezza del segnale di BF, prelevato dal piedino 6; all'uscita di IC1B, tramite il piedino 5, viene inviato al condensatore C9 e di qui infine al duplicatore di tensione composto dai diodi DG3-DG4, dove viene raddrizzato al fine di ottenere in uscita una tensione continua di polarità positiva.

Oltre alle due prese già menzionate, contrassegnate rispettivamente « entrata micro » e « uscita micro », possiamo notare la presenza di una terza presa, indicata con la dicitura « alla BF del RX »; è appunto in quest'ultima presa che dovremo applicare il segnale di BF prelevato direttamente dai terminali dell'altoparlante del rice-

vitore (oppure dai terminali di una presa « cuffia », qualora essa fosse presente sul vostro trasmettitore). Il trimmer R1 viene utilizzato come controllo della « sensibilità BF » del ricevitore e verrà applicato, una volta che sia stato dosato al valore giusto, al piedino 8 dell'IC1C, che è appunto il terzo preamplificatore contenuto nel LM3900.

All'uscita di IC1C verrà prelevato il segnale che deve essere applicato ad un raddrizzatore duplicatore di tensione, costituito dai diodi DG1 e DG2.

A differenza del primo raddrizzatore, tali diodi sono disposti con polarità invertita, onde ottenere in uscita una tensione continua avente polarità « negativa ».

Per quanto detto, avremo quindi all'entrata della resistenza R17, che alimenta il piedino d'ingresso 3 del quarto preamplificatore IC1D, una tensione che potrà risultare indifferentemente positiva o negativa.

Giunti a questo punto, quando stiamo parlando attraverso il microfono, tramite i diodi DG3 e DG4, sarà presente al piedino 3 d'ingresso dell'integrato IC1D una tensione positiva. Se fosse in funzione il ricevitore a tale piedino 3 sarebbero

contemporaneamente presenti sia la tensione negativa, fornita dal ricevitore stesso tramite DG1 e DG2, sia la tensione positiva fornita dal microfono tramite DG3 e DG4 (in quanto in tal caso il microfono capta il suono proveniente dal ricevitore). In quest'ultimo caso, essendo la tensione negativa proveniente dal ricevitore sempre superiore alla tensione positiva che proviene dal microfono, al piedino 3 d'ingresso dell'integrato IC1D è come se fosse presente una tensione negativa.

La funzione principale di IC1D, se così si può dire, è a questo punto quella di presentare ai suoi capi d'uscita una tensione che è o 0 o 11 Volt. Cioè, se al piedino 3 fosse presente una tensione positiva (trasmissione), al piedino 4 troveremmo la tensione 0, mentre se al piedino 3 fosse presente una tensione negativa (ricezione), al piedino 4 d'uscita troveremmo una tensione di 11 Volt.

Supponendo di parlare attraverso il microfono (trasmissione) avremo pertanto che sul piedino 4

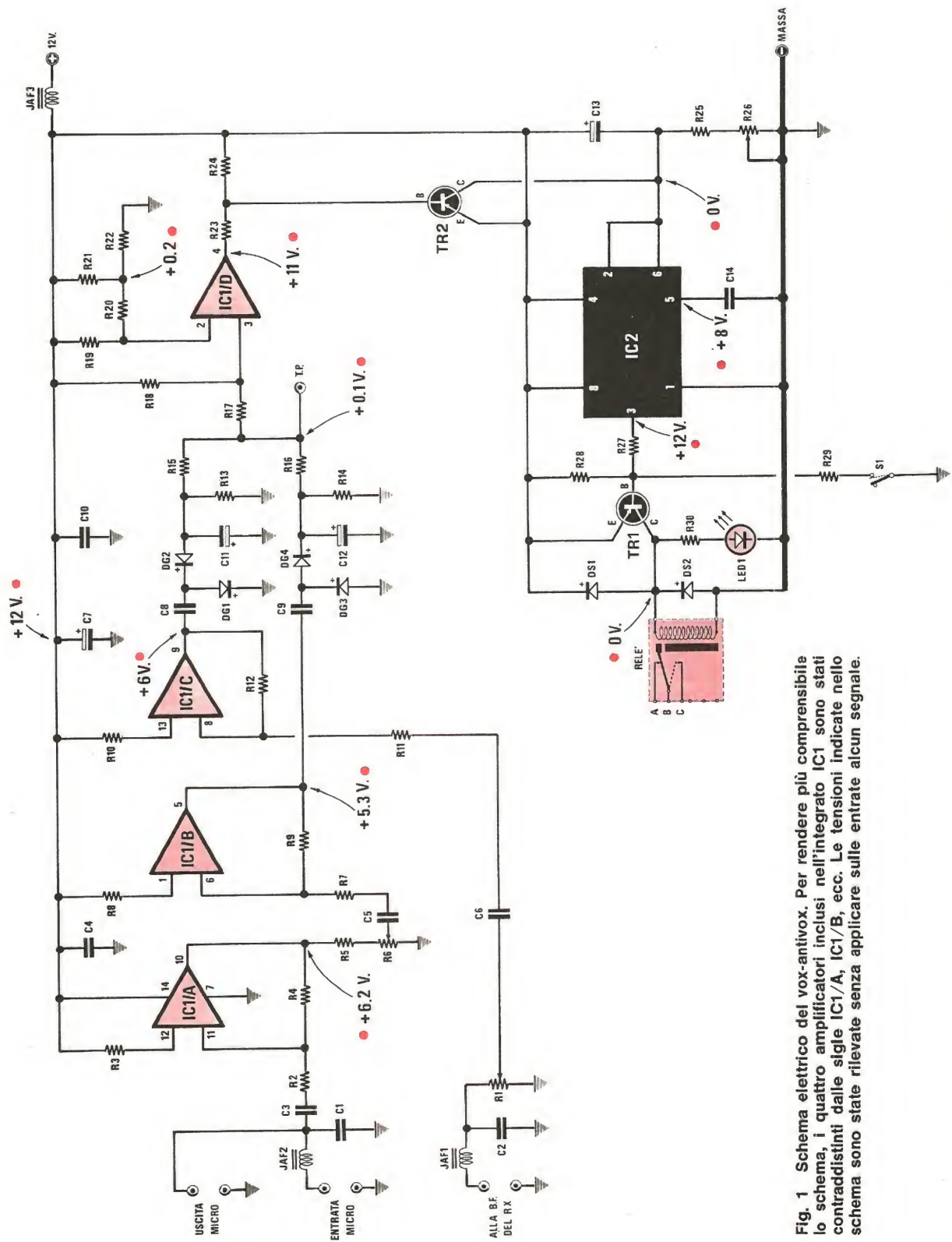


Fig. 1 Schema elettrico del vox-antivox. Per rendere più comprensibile lo schema, i quattro amplificatori inclusi nell'integrato IC1 sono stati contraddistinti dalle sigle IC1/A, IC1/B, ecc. Le tensioni indicate nello schema sono state rilevate senza applicare alcun segnale.

COMPONENTI VOX-ANTIVOX

| | | |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| R1 = 5.000 ohm trimmer | R19 = 1 megaohm 1/4 watt | C10 = 100.000 pF poliestere |
| R2 = 100.000 ohm 1/4 watt | R20 = 100.000 ohm 1/4 watt | C11 = 1 mF elettr. 35 volt |
| R3 = 10 megaohm 1/4 watt | R21 = 12.000 ohm 1/4 watt | C12 = 1 mF elettr. 35 volt |
| R4 = 4,7 megaohm 1/4 watt | R22 = 220 ohm 1/4 watt | C13 = 10 mF elettr. 16 volt |
| R5 = 10.000 ohm 1/4 watt | R23 = 12.000 ohm 1/4 watt | C14 = 10.000 pF poliestere |
| R6 = 10.000 ohm trimmer | R24 = 12.000 ohm 1/4 watt | JAF1 = Impedenza AF tipo VK 200 |
| R7 = 47.000 ohm 1/4 watt | R25 = 10.000 ohm 1/4 watt | JAF2 = Impedenza AF tipo VK 200 |
| R8 = 2,2 megaohm 1/2 watt | R26 = 100.000 ohm trimmer | JAF3 = Impedenza AF tipo VK 200 |
| R9 = 1 megaohm 1/4 watt | R27 = 680 ohm 1/4 watt | DG1 = diodo al germanio OA95-AA119 |
| R10 = 10 megaohm 1/4 watt | R28 = 470 ohm 1/2 watt | DG2 = diodo al germanio OA95-AA119 |
| R11 = 47.000 ohm 1/4 watt | R29 = 680 ohm 1/4 watt | DG3 = diodo al germanio OA95-AA119 |
| R12 = 4,7 megaohm 1/4 watt | R30 = 470 ohm 1/2 watt | DG4 = diodo al germanio OA95-AA119 |
| R13 = 10.000 ohm 1/4 watt | C1 = 330 pF ceramico a disco | DS1 = diodo al silicio tipo 1N4007 |
| R14 = 10.000 ohm 1/4 watt | C2 = 10.000 pF poliestere | DS2 = diodo al silicio tipo 1N4007 |
| R15 = 47.000 ohm 1/4 watt | C3 = 10.000 pF poliestere | TR1 = trans. pnp tipo BC213 |
| R16 = 47.000 ohm 1/4 watt | C4 = 10.000 pF poliestere | TR2 = trans. pnp tipo BC160 |
| R17 = 100.000 ohm 1/4 watt | C5 = 10.000 pF poliestere | IC1 = Integrato LM3900 |
| R18 = 1 megaohm 1/4 watt | C6 = 10.000 pF poliestere | IC2 = Integrato NE555 |
| | C7 = 220 mF elettr. 16 volt | Led1 = diodo LED |
| | C8 = 100.000 pF poliestere | S1 = interruttore a levetta |
| | C9 = 100.000 pF poliestere | Relè = 12 Volt 1 scambio |

LM3900

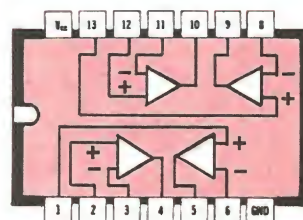
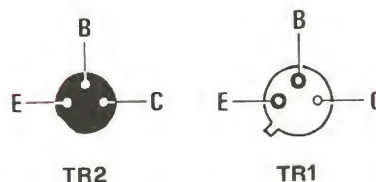


Fig. 2 Schema interno dell'integrato LM3900 (visto da sopra) e dei terminali dei transistor, visti dal lato da cui fuoriescono dal corpo (cioè visti da sotto).



d'uscita dell'integrato IC1D, come abbiamo detto, sarà presente una tensione negativa; questa tensione polarizza la base di TR2 (trattasi di un pnp BC213), portandolo in conduzione. In tal caso, ai piedini 2 e 6 d'ingresso dell'integrato IC2 (trattasi di un NE555), avremo, come è facile intuire, una tensione positiva. L'uscita di IC2 cambia stato, cioè in pratica l'integrato IC2 agisce come un comparatore; se ai suoi piedini d'ingresso è pertanto presente una tensione positiva, al suo piedino 3 d'uscita avremo la tensione di « massa » (cioè la resistenza R27 è in tal caso cortocircuitata a massa). In tal caso, la base del transistor TR1 (trattasi di un pnp BC160) si polarizza, portando tale transistor in conduzione ed il relé si ecciterà.

Nel caso invece non parlassimo nel microfono, il transistor TR2 sarà interdetto ed ai piedini 2 e 6 di IC2 avremo praticamente il potenziale di massa. È ovvio che ora sul piedino 3 di IC2 sarà presente una tensione positiva; il transistor TR1 sarà pertanto interdetto ed il relé diseccitato.

Per meglio comprendere il funzionamento dell'integrato IC2, che come abbiamo detto è un NE555, rimandiamo i lettori a quanto scritto in proposito sul n. 37 della rivista.

La presenza del condensatore C13 e del trim-

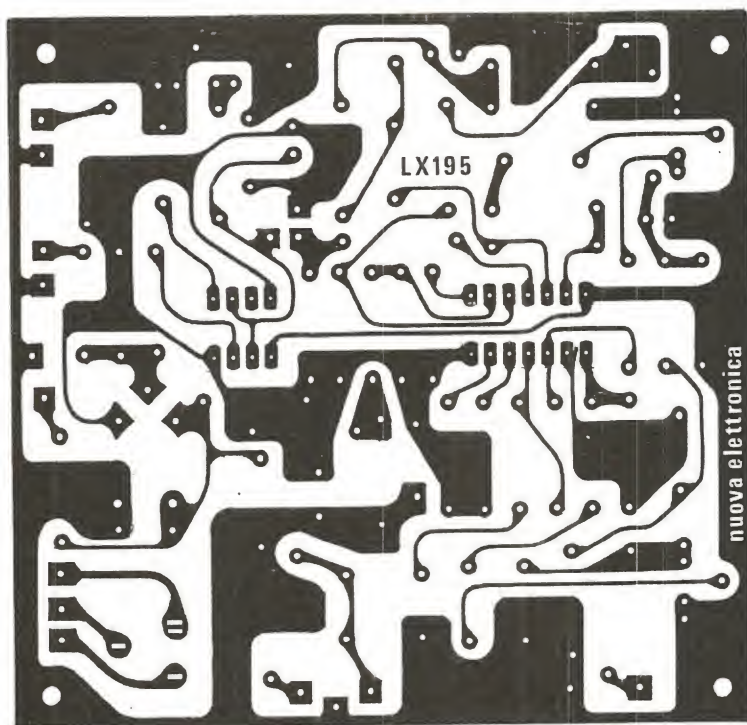


Fig. 3 Il circuito stampato necessario alla realizzazione del vox-antivoix, porta la sigla LX195. In questo disegno vedete riprodotto tale circuito a grandezza naturale.

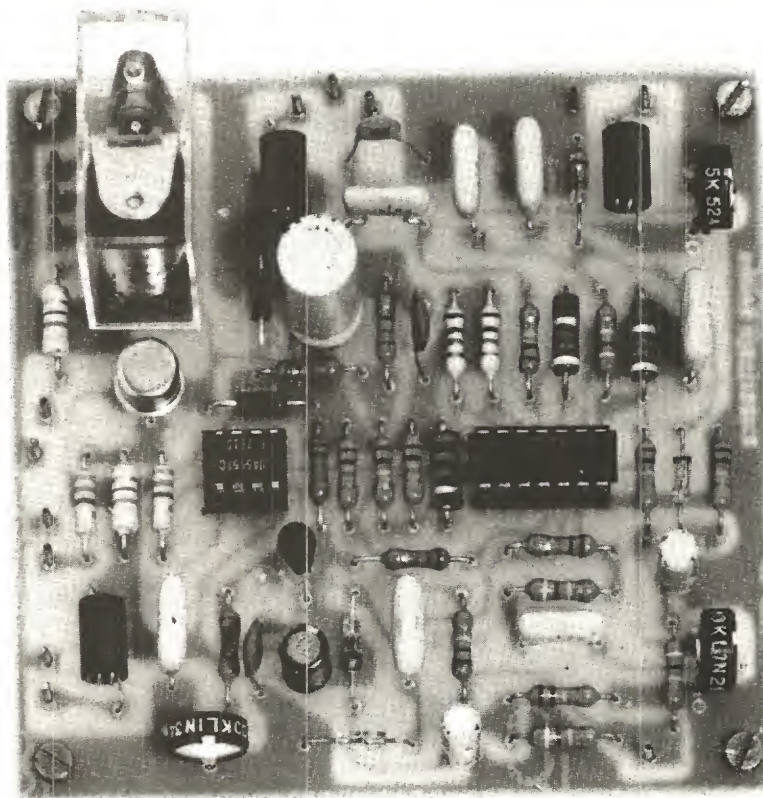


Fig. 4 A montaggio ultimato il vostro circuito dovrà presentarsi esattamente come il modello riprodotto in questa foto. Si notino i due integrati completi di relativo zoccolo ed il relè necessario alla commutazione «ricezione-trasmissione».

mer R26 serve ad impedire la commutazione del nostro ricetrasmittitore da « trasmissione » a « ricezione », nelle brevissime pause che avvengono di solito tra una parola e l'altra (cioè impedisce in pratica al relé di diseccitarsi). Regoleremo pertanto il trimmer R26 in modo da stabilire per il condensatore C13 un certo tempo di scarica che impedisca l'inconveniente sopraddeito (il condensatore tenderà infatti a scaricarsi non appena TR2 risulti interdetto, cioè in pratica in ogni pausa). È da notare che il ritardo impostabile regolando R26, varia da un minimo di 120 millisecondi ad un massimo di 1200 millisecondi.

A completamento di quanto detto, notiamo come il transistor TR1 risulti necessario per ottenere una corrente sufficiente ad eccitare il relé, mentre il diodo led, che è inserito sul collettore di TR1, serve unicamente ad avvertirci, allorché è acceso, che il ricetrasmittitore è posto in trasmissione.

È facile quindi comprendere che in ricezione (cioè relé diseccitato), i contatti A e B serviranno per comandare l'alimentazione del ricevitore (potremo commutare direttamente i 220 Volt di rete se il ricevitore ed il trasmettitore hanno due alimentazioni indipendenti, oppure eccitare o meno il relé RX-TX presente nell'interno del ricetrasmittitore).

È importante tuttavia a questo punto tranquillizzare i lettori circa un particolare di estremo interesse; quando il relé è diseccitato e commuta il nostro ricetrasmittitore su « ricezione », si potrebbe temere che il suono, proveniente dall'altoparlante e ricevuto dal microfono, simuli una nostra conversazione e quindi faccia commutare il tutto su « trasmissione » (nell'ascolto in cuffia non si presenterebbe un dubbio di tal fatta); in tale eventualità avremo pertanto, sul piedino 3 dell'IC1D, un segnale che è la somma dei segnali positivo proveniente da R16 (cioè in pratica dall'entrata « micro ») e del segnale negativo proveniente da R15 (cioè in pratica dall'altoparlante): essendo tuttavia il segnale negativo in ogni caso maggiore di quello positivo, al piedino 3 di IC1D si presenterà in tale evenienza sempre un segnale negativo (cioè, seguendo il discorso fatto sopra circa il funzionamento del nostro circuito, il relé risulterà diseccitato ed il ricetrasmittitore commutato su « ricezione »).

Per completare tutte le situazioni possibili, è ovvio che può capitare di fare qualche pausa più lunga del previsto, pur non avendo terminato una frase; in questo caso il vox passerà immediatamente in ricezione, ma poiché il vostro interlocutore attenderà senz'altro che voi completiate la

frase, il ricevitore rimarrà muto e voi, riprendendo il discorso, riattiverete nuovamente il trasmettitore.

CARATTERISTICHE

minimo segnale ingresso 1 millivolt
corrente assorbita a relé diseccitato 15 milliampère
corrente assorbita a relé eccitato 210 milliampère
tensione di alimentazione 12 Volt
tempo di ritardo minimo 120 millisecondi
tempo di ritardo massimo 1200 millisecondi

REALIZZAZIONE PRATICA

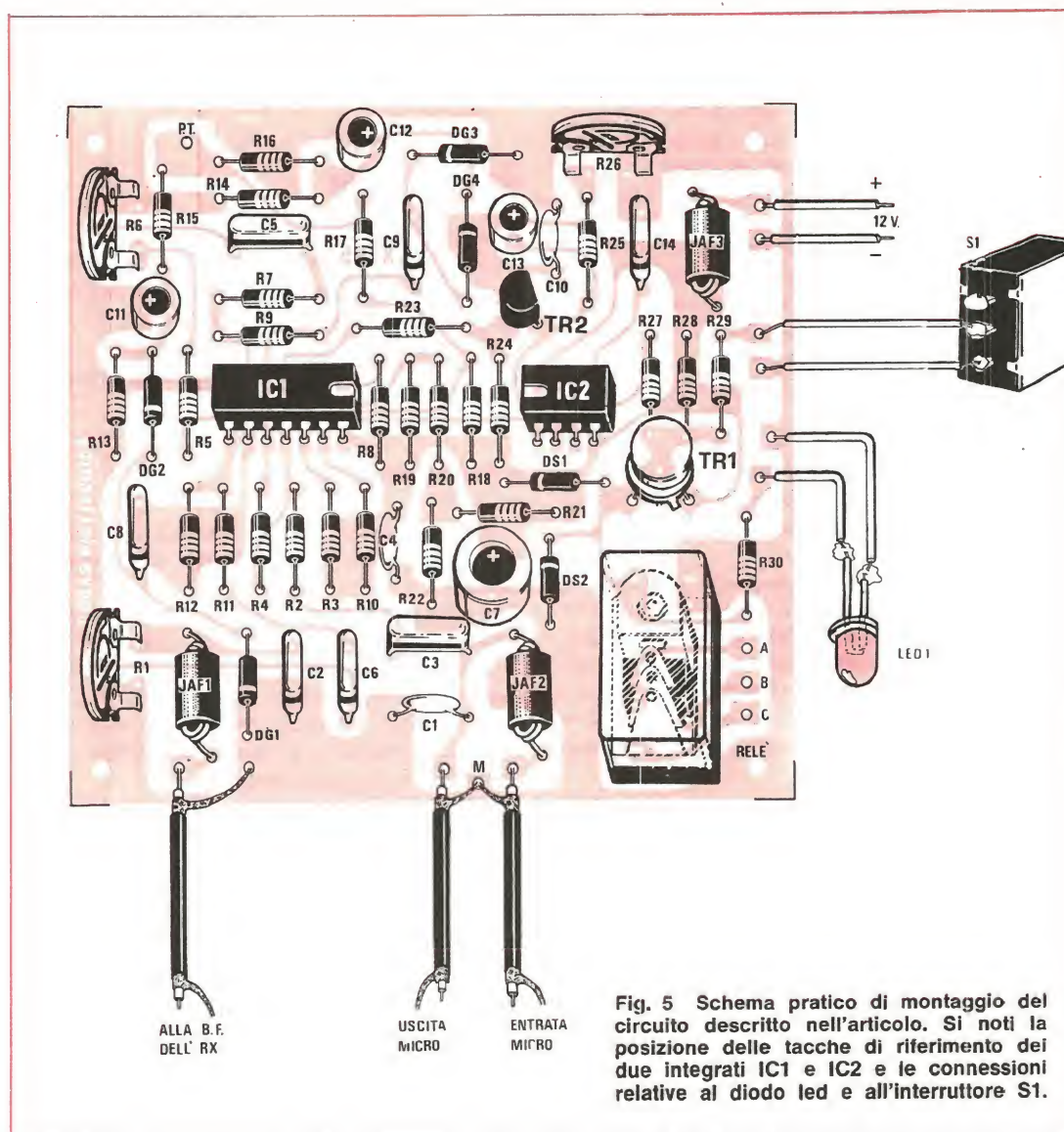
Questo progetto verrà montato sul circuito stampato LX 195, visibile in fig. 3 a grandezza naturale.

Il montaggio non presenta alcuna difficoltà, (vedi schema pratico di fig. 5) quindi, una volta che avrete inserito tutti i componenti, senza sbagliare la disposizione dei terminali dei transistor e degli integrati, nonché la polarità dei diodi al germanio e di quelli elettrolitici, questo funzionerà immancabilmente.

Qualora il lettore volesse apportare delle modifiche al circuito, l'unica variante potrebbe essere quella di sostituire i trimmer R6-R1-R26 con dei potenziometri, in modo da modificare volta per volta la sensibilità del microfono, oppure il tempo di ritardo.

Anche se abbiamo applicato delle impedenze di AF, sia sulle entrate che sull'alimentazione, può tuttavia accadere che l'antenna del TX risulti notevolmente disadattata; in quest'ultimo malaugurato caso tali impedenze potrebbero non impedire all'AF stessa di raggiungere il circuito. Ciò che risulta quindi molto importante nella realizzazione è di provvedere alla schermatura di tutto l'insieme; per far ciò è consigliabile racchiudere tutto il montaggio dentro una scatola metallica ed adottare per l'entrata relativa al segnale « entrata microfono » e per l'uscita « microfono », delle prese schermate, in modo da evitare che eventuali residui di AF, altresì presenti, non abbiano la possibilità di entrare nel circuito stesso.

Facciamo a questo punto notare ai lettori un particolare di estrema importanza; i condensatori C11 e C12 non possono in alcun modo essere sostituiti con altri condensatori aventi capacità diverse da quelle da noi prescritte.



I condensatori reperibili in commercio presentano infatti delle tolleranze molto ampie, dell'ordine del 50-60% rispetto al valore dichiarato, quindi potrebbe accadervi che i tempi d'inserzione subiscano delle notevoli variazioni. In tal modo, conoscendone la causa, potrete agire di conseguenza.

Terminata la realizzazione del circuito, prima ancora di collegarlo al nostro ricetrasmittitore, potremo ora effettuare il collaudo del circuito stesso.

Per far questo opereremo nel seguente modo: collegheremo tra la presa marcata PT e la massa

un normale tester, quindi applicheremo sull'entrata «micro» un microfono e parleremo.

A questo punto regoleremo il trimmer R6 fino a leggere una tensione di 0,5 Volt e con tale valore di tensione potremo constatare se il relé verrà attratto.

La tensione sul punto PT, come constaterete voi stessi, varierà da 0,1 Volt in assenza di segnale al microfono, per raggiungere il valore di 0,5 Volt (anche di 1 Volt) allorché parlerete.

Potrebbe ora accadere malauguratamente che questa tensione risulti inferiore alla minima richiesta, oppure che risulti nulla.

Nella prima ipotesi è ovvio che la causa è dovuta ad un microfono poco sensibile, nella seconda ipotesi potreste invece non aver applicato nel giusto verso uno dei due diodi DG3-DG4 o il condensatore elettrolitico C12.

Seppure in fase di prova collegheremo, sulla presa «entrata BF del RX», il segnale prelevato ai capi dell'altoparlante del vostro ricevitore.

Fate attenzione in tale collegamento a non confondere il filo di massa dell'altoparlante, cioè evitate di invertire i due fili, collegando il filo di massa alla presa dove è applicata la JAF1 e quello del segnale alla massa del vox-antivox.

Accendendo il ricevitore e sintonizzata una stazione emittente, potrete regolare il trimmer R1 onde far sì che sul punto PT esista una tensione negativa di circa 0,6-0,8 Volt (la tensione che noi otteniamo sul punto PT deve essere sempre negativa quando l'altoparlante del ricevitore è in funzione).

Constaterete a ricevitore in funzione e sintonizzato su una stazione emittente che, anche parlando al microfono, il relé non si ecciterà. Ora dovremo abbassare il volume del ricevitore al minimo (in modo da simulare la momentanea assenza di un'emittente) e quindi proveremo a parlare al microfono; in queste condizioni potremo constatare che il relé si ecciterà.

Se, rialzando ora il volume del ricevitore, il relé rimanesse eccitato, dovremo abbassare la sensibilità del microfono agendo sul potenziometro R6, perché la tensione positiva deve in tal caso essere inferiore a quella negativa proveniente dal ricevitore stesso.

Per ciò che concerne le tensioni indicate nello schema elettrico si tratta di valori rilevati senza che sul vox-antivox siano stati collegati né il microfono né il segnale del ricevitore.

Per completare il circuito abbiamo ritenuto opportuno inserire l'interruttore S1; questo interruttore ci sarà infatti molto utile in quei casi in cui, avendo la necessità di tarare un TX, o di effettuare sullo stesso delle misure, lo si debba tenere continuamente eccitato. È ovvio che in tali casi non potremo parlare continuamente al microfono, per tenere eccitato il TX; agendo sull'interruttore S1 avremo la possibilità di polarizzare il transistor TR1 e quindi di eccitare il relé mantenendo in trasmissione il ricetrasmittitore.

COLLEGAMENTO DEL VOX-ANTIVOX AL RICETRASMETTITORE

Dopo aver constatato la perfetta efficienza del circuito, potrete collegarlo al vostro ricetrasmittitore.

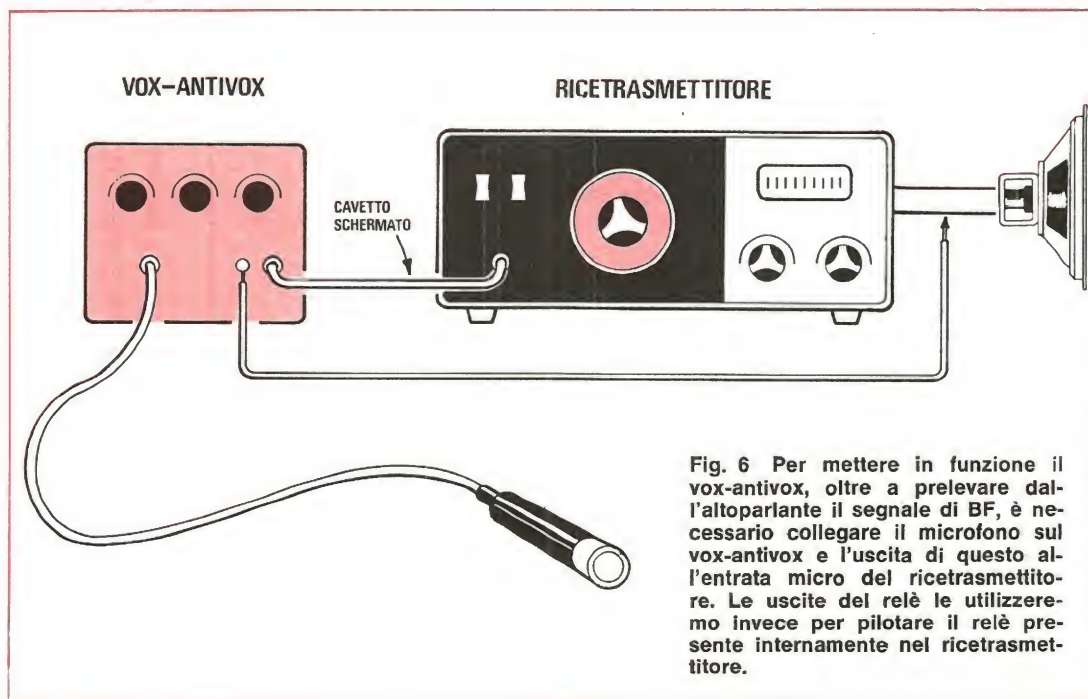


Fig. 6 Per mettere in funzione il vox-antivox, oltre a prelevare dall'altoparlante il segnale di BF, è necessario collegare il microfono sul vox-antivox e l'uscita di questo all'entrata micro del ricetrasmittitore. Le uscite del relé le utilizzeremo invece per pilotare il relé presente internamente nel ricetrasmittitore.

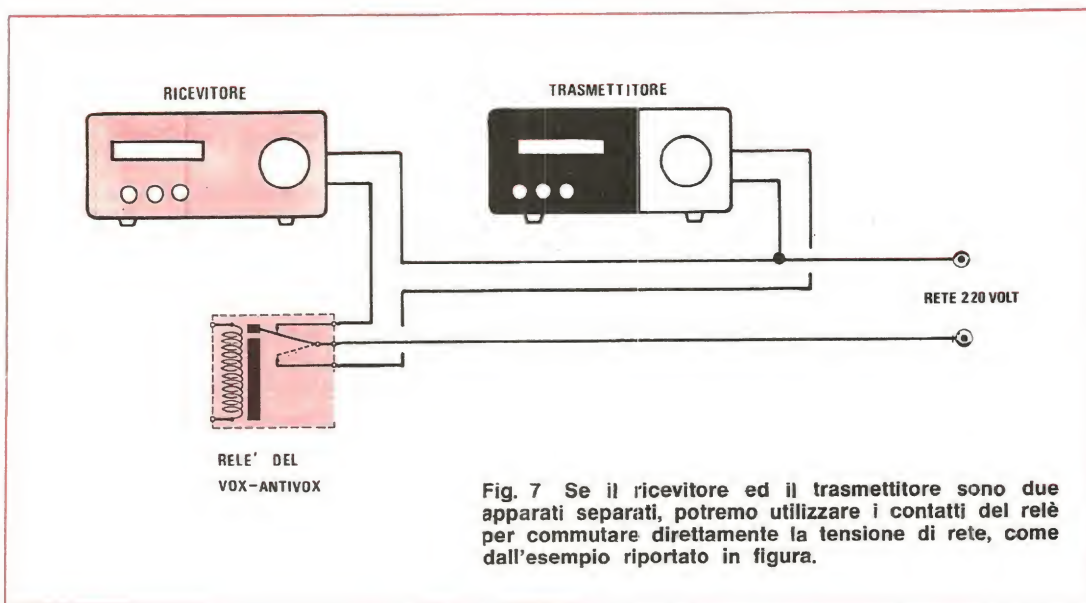


Fig. 7 Se il ricevitore ed il trasmettitore sono due apparati separati, potremo utilizzare i contatti del relé per commutare direttamente la tensione di rete, come dall'esempio riportato in figura.

tore. A questo punto qualcuno potrebbe anche chiederci come effettuare tale operazione, di qui la ragione delle indicazioni che seguono.

Il microfono che prima risultava collegato alla presa «micro» del ricetrasmittitore, verrà ora collegato alla presa «entrata micro» del vox-antivox; la presa «uscita micro» la collegheremo poi, mediante l'uso di cavetto schermato, alla presa «micro» del ricetrasmittitore.

Se il ricetrasmittitore è un «corpo unico», (vedi fig. 6) potremo, alla presa «ALLA BF del RX», collegare con un solo filo il segnale proveniente dall'altoparlante, (la presa di massa è già ottenuta con la calza metallica del cavetto che a sua volta collega la presa «uscita micro», alla presa «entrata micro» del ricetrasmittitore).

Se invece disponiamo di due apparati separati, cioè trasmettitore e ricevitore, allora, per la presa «ALLA BF del RX», dovremo necessariamente utilizzare due cavetti, e cioè uno per la massa ed uno per il segnale di BF (vedi fig. 7).

Analogamente, se il ricetrasmittitore è un corpo unico, utilizzeremo i contatti del relé per comandare il relé interno del ricetrasmittitore stesso; se disponiamo invece di due apparati separati, cioè RX e TX separati, tali contatti di relé li potremo sfruttare per commutare la tensione di rete.

A questo punto noi possiamo già lasciarvi, nella certezza che apprezzerete immediatamente i vantaggi che questo vox-antivox vi procurerà. È infatti utilissimo avere entrambe le mani libere du-

rante un QSO (la destra ad esempio la potreste utilizzare per prendere quegli appunti che riterete necessari, la sinistra per ritoccare la sintonia del ricevitore, per tenere in mano la sigaretta che mai abbandonate, per consultare un testo, per fare una carezza alla vostra ragazza ed impedirle di annoiarsi e di sentirsi estraniata o, peggio, di odiare questo vostro meraviglioso hobby); in una parola, vi meraviglierete delle innumerevoli possibilità che il nostro dispositivo vi consentirà di sfruttare appieno e che nemmeno voi stessi ritenevate realizzabili.

COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX195 già forato

L. 2.200

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, trimmer, impedenze, diodi al germanio, diodi al silicio, transistor, integrati e relativi zoccoli, diodo led, deviatore a levetta, relé

L. 13.500

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese postali.



PRO-MEMORIA per AUTO

Se vi succede spesso di dimenticarvi accesi i fari di posizione, il ventilatore o il mangianastri, e di ritrovarvi quindi la mattina dopo con la batteria completamente scarica, questo circuito fa veramente al caso vostro.

Capita spesso, soprattutto se si è un po' distratti, di trovarsi la mattina con la batteria completamente scarica solo perché la sera precedente, nel posteggiare la vettura, ci si è dimenticati di spegnere le luci di posizione oppure il ventilatore di riscaldamento. Questa disattenzione potrebbe farvi giungere in ritardo in ufficio o farvi perdere quell'appuntamento a cui tanto tenevate. Perché dunque non cautelarsi contro di essa, sfruttando ad esempio le innumerevoli possibilità offerte dall'elettronica? È questa la domanda che si è posta un nostro lettore svizzero, il sig. Fabio Marcionelli di Losanna, il quale ci ha inviato il semplicissimo schema di pro-memoria per auto che oggi vi presentiamo.

Come potrete osservare si tratta di un circuito

piuttosto originale, il cui costo complessivo è senz'altro inferiore al rischio che si corre non utilizzandolo e le cui caratteristiche principali possono riassumersi come segue:

1) l'allarme acustico si mette normalmente in funzione quando le luci sono accese e il motore è spento (oppure quando sono accesi il mangianastri, il ventilatore ecc, ed il motore è spento);

2) l'allarme stesso può essere disinserito in modo da farlo tacere nelle condizioni precedentemente descritte però in tal caso, non appena si mette in moto di nuovo il motore, esso suona automaticamente per ricordarci che lo abbiamo disinserito, quindi dovremo rimetterlo nella posizione normale.

In altre parole il circuito ci avvisa quando ci

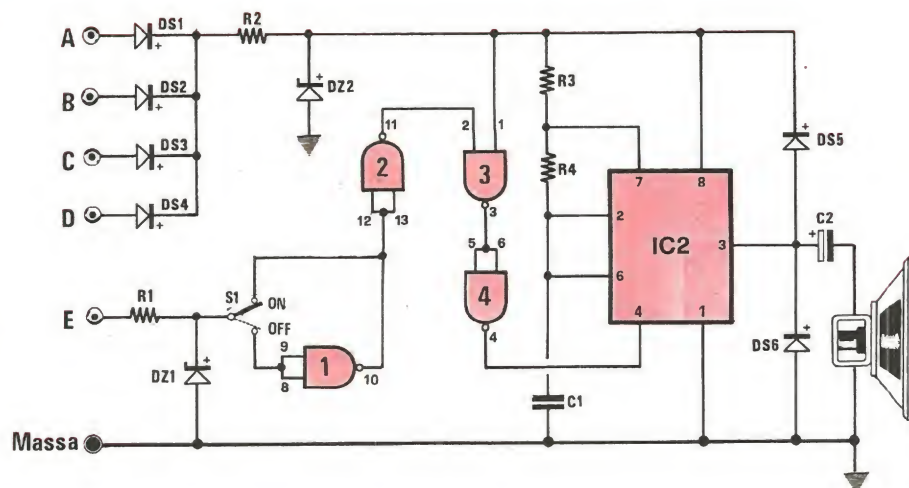


Fig. 1 Schema elettrico.

dimentichiamo qualche apparecchiatura elettrica accesa con motore spento, ma nello stesso tempo ci fornisce anche la possibilità di disinserirlo nei casi in cui abbiamo veramente bisogno di lasciare le luci accese anche se siamo fermi (ad esempio quando vi appartate di notte con la vostra fidanzata e volete ascoltare un nastro). In questo caso però, quando ci accingeremo a ripartire, esso ci ricorderà che è stato disinserito in modo che noi provvediamo a rimetterlo nella condizione di funzionamento per cui è stato costruito.

Come si vede dunque si tratta di un apparecchio che non ammette distrazioni, un vero toccasana per chi è abituato a girare con la testa fra le nuvole.

COMPONENTI

R1 = 150 ohm 1/2 watt
R2 = 150 ohm 1/2 watt
R3 = 1.000 ohm 1/2 watt
R4 = 47.000 ohm 1/2 watt
DS1 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS2 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS3 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS4 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS5 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS6 = diodo al silicio tipo 1N4148
C1 = 22.000 pF poliestere
C2 = 10 mF elettrolitico 25 volt
DZ1 = diodo zener 12 volt
DZ2 = diodo zener 12 volt
IC1 = integrato MOS tipo 4011
IC2 = integrato tipo NE.555
S1 = deviatore

SCHEMA ELETTRICO

Osservando lo schema elettrico di questo promemoria per auto, visibile in fig. 1, noteremo che esso si compone essenzialmente di due stadi: lo **stadio rivelatore di anomalia** costituito da quattro porte NAND contenute in un unico integrato MOS tipo 4011 (il cui schema circuitale interno è riportato in fig. 2), e lo stadio **oscillatore** realizzato utilizzando un integrato NE.555.

Gli ingressi A-B-C-D (da notare che nel disegno ne abbiamo inseriti quattro per semplicità, ma in pratica se ne potranno utilizzare quanti se ne

TP4011

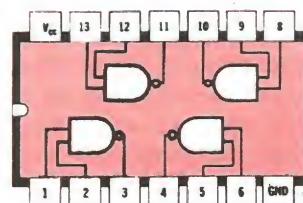


Fig. 2 I quattro nand presenti nell'interno dell'integrato Mos TP4011 risultano disposti come vedesi in figura. L'integrato è visto da sopra.

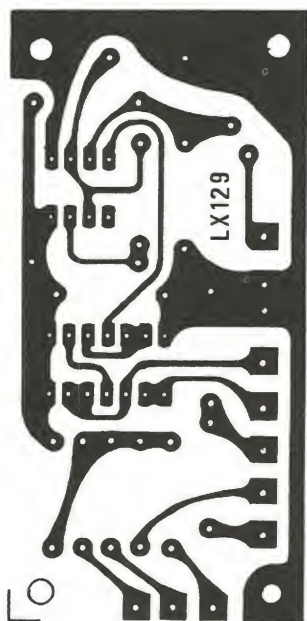


Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale, necessario per questa realizzazione.

vogliono in parallelo, avendo in ogni caso l'avvertenza di interporre un diodo come vedesi in fig. 1), dovranno essere collegati ai dispositivi da controllare (luci di posizione, abbaglianti, mangianastri, riscaldamento elettrico ecc.) in modo che quando questi ultimi sono inseriti, sull'anodo del diodo sia presente la tensione positiva della batteria.

Questa tensione positiva viene sfruttata, come noterete, per alimentare tutto il nostro circuito (oltre che per pilotare l'ingresso 1 dell'integrato 4011), con l'indubbio vantaggio che quando le luci o il ventilatore o il mangianastri sono spenti, l'apparecchio non consuma assolutamente niente.

La tensione della batteria però non è stabile nel tempo, anzi quando il motore è su di giri, può accadere che dai 12-13 volt nominali, si salga fino a 15-16 volt e anche più e poiché la massima tensione che può essere tollerata da un integrato MOS come il 4011 è di 15 volt, si è ritenuto opportuno limitare questi picchi inserendo uno zener da 9-12 volt sia sull'ingresso « luci » (DZ2), sia sull'ingresso collegato all'accensione (vedi DZ1 sull'ingresso E).

È evidente che tali zener possono essere omessi

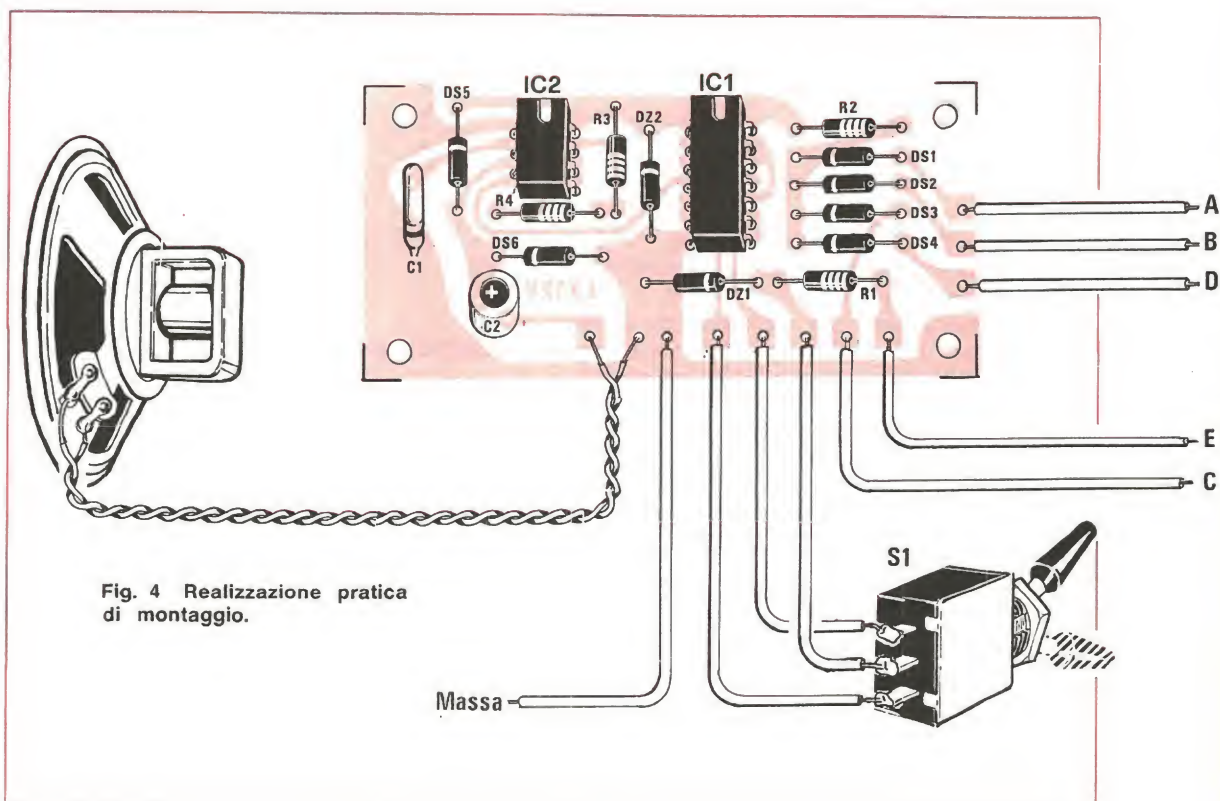


Fig. 4 Realizzazione pratica di montaggio.

nel caso in cui la vostra auto utilizzi una batteria a 6 volt perché in questo frangente non si potranno mai avere dei picchi superiori a quei 12 volt che rappresentano il tetto massimo ammissibile.

Ma passiamo al funzionamento più dettagliato del circuito e a questo scopo notiamo innanzitutto che per far scattare l'allarme (cioè perché venga emessa la nota acustica) occorre che sul piedino 4 dell'integrato IC2 sia presente una tensione positiva di circa 10-12 volt (se la batteria è a 12 volt) oppure di 5-6 volt se la batteria è a 6 volt. Questo accade solo quando in ingresso si hanno determinate combinazioni che ora andremo ad esaminare.

Cominceremo dal caso in cui il commutatore S1 è posizionato come in fig. 1, cioè quando il deviatore S1 collega la resistenza R1 coi piedini 12-13 dell'integrato 4011 (pro-memoria inserito). In tali condizioni il funzionamento del circuito può essere riassunto dalla seguente tabella:

| Luci | Motore | Stato logico sui piedini di IC1 | | | | | Effetto |
|--------|--------|---------------------------------|---|---|---|---|-------------------|
| | | 12-13 | 2 | 1 | 3 | 4 | |
| spente | spento | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | altoparlante muto |
| spente | acceso | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | altoparlante muto |
| accese | acceso | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | altoparlante muto |
| accese | spento | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | allarme |

Come noterete, il circuito ci avviserà con una nota acustica solo nel caso in cui il motore sia spento e le luci accese.

Supponiamo adesso che l'automobilista sposti il commutatore S1 sull'altra posizione, cioè cortocircuiti la resistenza R1 con gli ingressi 8-9 dell'integrato 4011 e vediamo quali cambiamenti comporta questo fatto nel funzionamento globale del circuito.

In questo secondo caso dunque, l'altoparlante entrerà in funzione solo quando sia il motore sia le luci sono accese, questo per avvisarci che il pro-memoria è disinserito.

Fino ad ora abbiamo parlato solo del circuito di commutazione, di quel «cervello» cioè che decide quando è il momento buono per far scattare l'allarme.

Occupiamoci adesso dello stadio oscillatore, cioè di quella parte di circuito che genera il segnale utile a pilotare l'altoparlante. Come noterete esso è costituito da un integrato NE.555, i cui pregi e difetti ci sono ormai arcinoti, utilizzato come multivibratore astabile.

La frequenza del segnale in uscita dipende dalla capacità del condensatore C1 e dal valore ohmico della resistenza R4 e precisamente aumentando C1 o R4 diminuisce la frequenza mentre diminuendo C1 o R4 tale frequenza aumenta.

Da notare infine che l'ampiezza del segnale disponibile in uscita sul piedino 3 è più che sufficiente per pilotare direttamente l'altoparlante sen-

za bisogno di interporre alcun transistor amplificatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per la realizzazione di questo pro-memoria reca la sigla LX129 ed è visibile a grandezza naturale in fig. 3.

| Luci | Motore | Stato logico sui piedini di IC1 | | | | | | Effetto |
|--------|--------|---------------------------------|----|---|---|---|---|-------------------|
| | | 8-9 | 10 | 2 | 1 | 3 | 4 | |
| spente | spento | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | altoparlante muto |
| spente | acceso | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | altoparlante muto |
| accese | acceso | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | allarme |
| accese | spento | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | altoparlante muto |

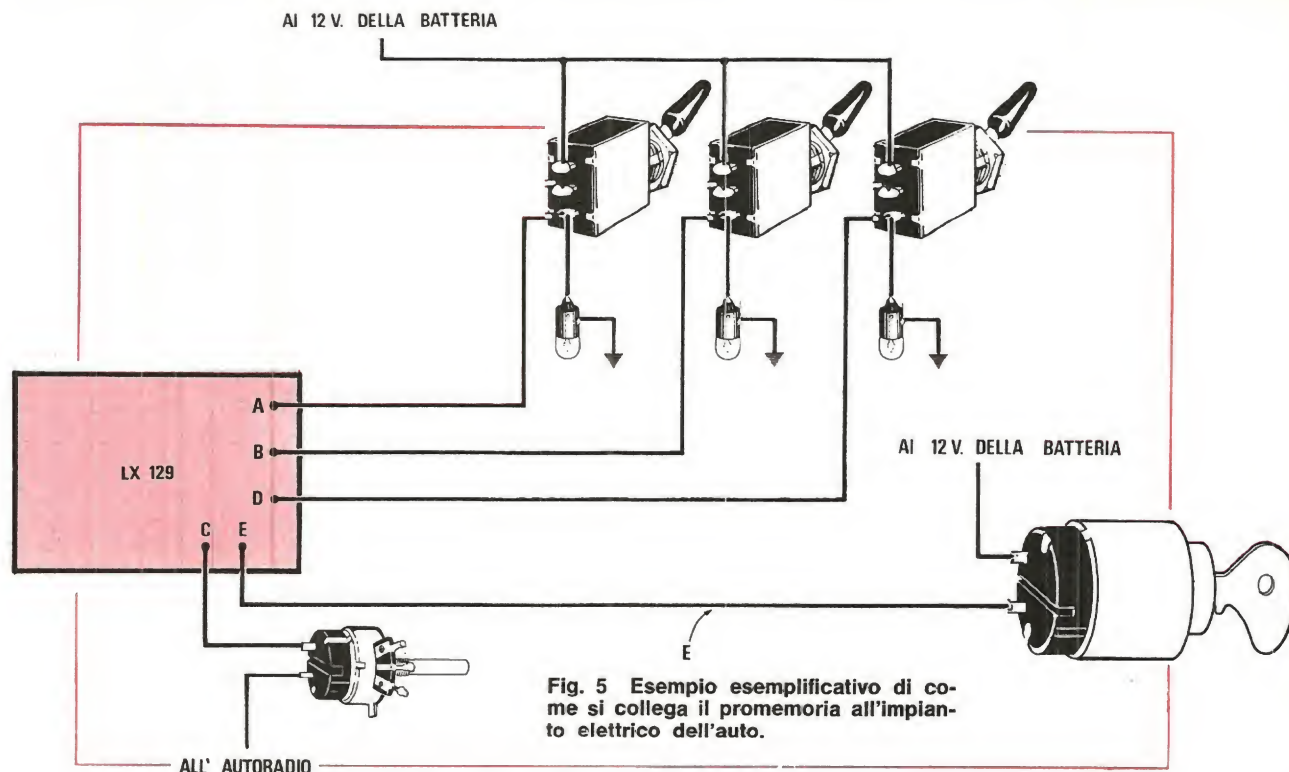


Fig. 5 Esempio esemplificativo di come si collega il promemoria all'impianto elettrico dell'auto.

Il montaggio dei componenti non presenta nessuna difficoltà e può essere eseguito anche dal più inesperto principiante: basterà semplicemente attenersi al disegno serigrafico riportato sulla vetrinite aiutandosi eventualmente con lo schema pratico di fig. 4. Unico avvertimento che possiamo darvi in questo caso è di rispettare la polarità dei diodi e degli zener e soprattutto di utilizzare uno zoccolo per l'integrato IC1.

Questo integrato infatti, come abbiamo detto, è un MOS e come tutti gli integrati appartenenti a questa specie è un po' «delicatino», quindi consigliamo di non saldarlo direttamente allo stampato ma di utilizzare lo zoccolo. Nell'inserire l'integrato controllate infine che la tacca di riferimento presente sul suo involucro risulti rivolta nel giusto verso, come vedesi dal disegno di fig. 4.

Terminato il montaggio dei componenti, prima di applicare il circuito sulla nostra automobile, potremo effettuare un rapido collaudo «al banco» utilizzando ad esempio come alimentatore la stessa batteria dell'automobile.

Per far questo dovremo collegare il polo negativo della batteria al terminale di «massa» del nostro circuito ed il polo positivo ad uno degli ingressi A-B-C-D, in modo da simulare la situazione che si presenta quando si accendono le luci di posizione.

A questo punto potremo collegare il terminale E ad esempio al polo positivo della batteria, in modo da simulare l'accensione del motore. Così facendo, se il deviatore S1 è in posizione «OFF»

(cioè pro-memoria disinserito), l'altoparlante emetterà la sua nota. Se invece S1 è in posizione «ON», l'altoparlante se ne resterà muto. Se questo non accadesse, la causa sarebbe da ricercarsi, ad esempio, nel fatto di aver invertito la polarità di uno o di entrambi gli zener in ingresso oppure dei due diodi DS5-DS6 applicati al piedino 3 dell'integrato IC2.

Potremo quindi collegare l'ingresso E a massa ed in tali condizioni dovremo sentire la nota acustica solo quando il deviatore S1 è spostato su «ON», cioè sulla posizione «pro-memoria inserito». Eseguito questo rapido collaudo, potremo finalmente effettuare tutti i collegamenti fra il nostro circuito stampato e i dispositivi da tener sotto controllo, cioè luci di posizione, ventilatore, sbrinatori, mangianastri ecc.

Tali collegamenti potranno essere eseguiti direttamente sugli interruttori di accensione di tali dispositivi, come vedesi in fig. 5, oppure, se è più comodo, sul fusibile relativo ad ognuno di essi.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX129 L. 800

Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, integrati, diodi, resistenze, condensatori, deviatore, altoparlante L. 5.300

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese postali.

| TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE | TIPO | LIRE |
|-------|------|-------|------|-------|------|--------|------|
| BC144 | 400 | BC430 | 600 | BD516 | 600 | BF311 | 320 |
| BC145 | 400 | BC440 | 450 | BD575 | 900 | BF332 | 320 |
| BC147 | 220 | BC441 | 450 | BD576 | 900 | BF333 | 320 |
| BC148 | 220 | BC441 | 450 | BD578 | 1000 | BF344 | 400 |
| BC149 | 220 | BC460 | 500 | BD579 | 1000 | BF345 | 400 |
| BC153 | 220 | BC461 | 500 | BD580 | 1000 | BF394 | 350 |
| BC154 | 220 | BC512 | 250 | BD586 | 900 | BF395 | 350 |
| BC157 | 220 | BC516 | 250 | BD587 | 900 | BF456 | 500 |
| BC158 | 220 | BC527 | 250 | BD588 | 1000 | BF457 | 500 |
| BC159 | 220 | BC528 | 250 | BD589 | 1000 | BF458 | 500 |
| BC160 | 400 | BC537 | 250 | BD590 | 1000 | BF459 | 600 |
| BC161 | 400 | BC538 | 250 | BD595 | 1000 | BFY46 | 500 |
| BC167 | 220 | BC547 | 250 | BD596 | 1000 | BFY50 | 500 |
| BC168 | 220 | BC548 | 250 | BD597 | 1000 | BFY51 | 500 |
| BC169 | 220 | BC542 | 250 | BD598 | 1000 | BFY52 | 500 |
| BC171 | 220 | BC595 | 300 | BD600 | 1200 | BFY56 | 500 |
| BC172 | 220 | BCY58 | 320 | BD605 | 1200 | BFY57 | 500 |
| BC173 | 220 | BCY59 | 320 | BD606 | 1200 | BFY64 | 500 |
| BC177 | 300 | BCY77 | 320 | BD607 | 1200 | BFY74 | 500 |
| BC178 | 300 | BCY78 | 320 | BD608 | 1200 | BFY90 | 1200 |
| BC179 | 300 | BCY79 | 320 | BD610 | 1600 | BFW16 | 1500 |
| BC180 | 240 | BD106 | 1300 | BD663 | 850 | BFW30 | 1600 |
| BC181 | 220 | BD107 | 1300 | BD664 | 850 | BFX17 | 1200 |
| BC182 | 220 | BD109 | 1400 | BD677 | 1200 | BFX34 | 800 |
| BC183 | 220 | BD111 | 1150 | BF110 | 400 | BFX38 | 600 |
| BC184 | 220 | BD112 | 1150 | BF115 | 400 | BFX39 | 600 |
| BC187 | 250 | BD113 | 1150 | BF117 | 400 | BFX40 | 600 |
| BC201 | 700 | BD115 | 700 | BF116 | 400 | BFX41 | 600 |
| BC202 | 700 | BD116 | 1150 | BF119 | 400 | BFX84 | 800 |
| BC203 | 700 | BD117 | 1150 | BF120 | 400 | BFX89 | 1100 |
| BC204 | 220 | BD118 | 1150 | BF123 | 300 | BSX24 | 300 |
| BC205 | 220 | BD124 | 1500 | BF139 | 450 | BSX26 | 300 |
| BC206 | 220 | BD131 | 1000 | BF152 | 300 | BSX45 | 600 |
| BC207 | 220 | BD132 | 1000 | BF154 | 300 | BSX46 | 600 |
| BC208 | 220 | BD135 | 500 | BF155 | 500 | BSX50 | 600 |
| BC209 | 200 | BD136 | 500 | BF156 | 500 | BSX51 | 300 |
| BC210 | 400 | BD137 | 600 | BF157 | 500 | BU100 | 1500 |
| BC210 | 400 | BD138 | 600 | BF158 | 320 | BU102 | 2000 |
| BC211 | 400 | BD139 | 600 | BF159 | 320 | BU104 | 2000 |
| BC212 | 250 | BD140 | 600 | BF160 | 300 | BU105 | 4000 |
| BC213 | 250 | BD142 | 900 | BF161 | 400 | BU106 | 2000 |
| BC214 | 250 | BD157 | 700 | BF162 | 300 | BU107 | 2000 |
| BC225 | 220 | BD158 | 700 | BF163 | 300 | BU108 | 4000 |
| BC231 | 350 | BD159 | 700 | BF164 | 300 | BU109 | 2000 |
| BC232 | 350 | BD160 | 1800 | BF166 | 500 | BU111 | 1800 |
| BC237 | 220 | BD162 | 650 | BF167 | 400 | BU112 | 2000 |
| BC238 | 220 | BD163 | 700 | BF169 | 400 | BU113 | 2000 |
| BC239 | 220 | BD175 | 700 | BF173 | 400 | BU120 | 2000 |
| BC250 | 220 | BD176 | 700 | BF174 | 500 | BU122 | 1800 |
| BC251 | 220 | BD177 | 700 | BF176 | 300 | BU125 | 1200 |
| BC258 | 220 | BD178 | 700 | BF177 | 450 | BU126 | 2200 |
| BC259 | 250 | BD179 | 700 | BF178 | 450 | BU127 | 2200 |
| BC267 | 250 | BD180 | 700 | BF179 | 500 | BU128 | 2200 |
| BC268 | 250 | BD215 | 1000 | BF180 | 600 | BU133 | 2200 |
| BC269 | 250 | BD216 | 1100 | BF181 | 600 | BU134 | 2000 |
| BC270 | 250 | BD221 | 700 | BF182 | 700 | BU204 | 3500 |
| BC286 | 400 | BD224 | 700 | BF184 | 400 | BU205 | 3500 |
| BC287 | 400 | BD232 | 700 | BF186 | 400 | BU206 | 3500 |
| BC288 | 600 | BD233 | 700 | BF185 | 400 | BU207 | 3500 |
| BC297 | 270 | BD234 | 700 | BF194 | 250 | BU208 | 4000 |
| BC300 | 440 | BD235 | 700 | BF195 | 250 | BU209 | 4000 |
| BC301 | 440 | BD236 | 700 | BF196 | 250 | BU210 | 3000 |
| BC302 | 440 | BD237 | 700 | BF197 | 250 | BU211 | 3000 |
| BC303 | 440 | BD238 | 700 | BF198 | 250 | BU212 | 3000 |
| BC304 | 440 | BD239 | 800 | BF199 | 250 | BU310 | 2200 |
| BC307 | 220 | BD240 | 800 | BF200 | 500 | BU311 | 2200 |
| BC308 | 220 | BD241 | 800 | BF207 | 400 | BU311 | 2200 |
| BC309 | 220 | BD242 | 800 | BF208 | 400 | BU312 | 2000 |
| BC315 | 280 | BD249 | 3600 | BF222 | 400 | 2N696 | 400 |
| BC317 | 220 | BD250 | 3600 | BF232 | 500 | 2N697 | 400 |
| BC318 | 220 | BD273 | 800 | BF233 | 300 | 2N699 | 500 |
| BC319 | 220 | BD274 | 800 | BF234 | 300 | 2N706 | 280 |
| BC320 | 220 | BD281 | 700 | BF235 | 300 | 2N707 | 400 |
| BC321 | 220 | BD282 | 700 | BF236 | 300 | 2N708 | 300 |
| BC322 | 220 | BD301 | 900 | BF237 | 300 | 2N709 | 500 |
| BC327 | 350 | BD302 | 900 | BF238 | 300 | 2N914 | 280 |
| BC328 | 250 | BD303 | 900 | BF241 | 300 | 2N918 | 350 |
| BC337 | 250 | BD304 | 900 | BF242 | 300 | 2N1613 | 300 |
| BC338 | 250 | BD375 | 700 | BF251 | 450 | 2N1711 | 320 |
| BC340 | 400 | BD378 | 700 | BF254 | 300 | 2N1890 | 500 |
| BC341 | 400 | BD432 | 700 | BF257 | 450 | 2N1983 | 450 |
| BC347 | 250 | BD433 | 800 | BF258 | 500 | 2N2218 | 400 |
| BC348 | 250 | BD434 | 800 | BF259 | 500 | 2N2219 | 400 |
| BC349 | 250 | BD436 | 700 | BF261 | 500 | 2N2222 | 300 |
| BC360 | 400 | BD437 | 600 | BF271 | 400 | 2N2904 | 320 |
| BC361 | 400 | BD438 | 700 | BF272 | 500 | 2N2905 | 360 |
| BC384 | 300 | BD439 | 700 | BF273 | 350 | 2N2906 | 250 |
| BC395 | 300 | BD461 | 700 | BF274 | 350 | 2N2907 | 300 |
| BC396 | 300 | BD462 | 700 | BF302 | 400 | 2N2955 | 1500 |
| BC413 | 250 | BD507 | 600 | BF303 | 400 | 2N3053 | 600 |
| BC414 | 250 | BD508 | 600 | BF304 | 400 | 2N3054 | 900 |
| BC429 | 600 | BD515 | 600 | BF305 | 500 | 2N3055 | 900 |

L.E.M.

Via Digione, 3
20144 MILANO
tel. (02) 468209
4984866

NON SI ACCETTANO
ORDINI INFERIORI A
LIRE 5.000 - PAGA-
MENTO CONTRASSEG-
NO + SPESE PO-
STALI

ECCEZIONALE OFFERTA n. 1

100 condensatori pin-up
200 resistenze 1/4 - 1/2 - 1 - 2 - 3 - 5 - 7W
3 potenziometri normali
3 potenziometri con interruttore
3 potenziometri doppi
3 potenziometri a filo
10 condensatori elettrolitici
5 autodiodi 12A 100V
5 diodi 40A 100 V
5 diodi 6A 100V
5 ponti B49/C2500

TUTTO QUESTO MATERIALE
NUOVO E GARANTITO
ALL'ECCEZIONALE PREZZO DI
LIT 5.000 + s/s

ECCEZIONALE OFFERTA n. 2

1 variabile mica 20 x 20
1 BD111
1 2N3955
1 BD142
2 2N1711
1 BU100
2 autodiodi 12A 100V polarità reversa
2 autodiodi 12A 100V polarità reversa
2 diodi 40A 100V polarità normale
2 diodi 40A 100V polarità reversa
5 zener 1,5W tensioni varie
100 condensatori pin-up
100 resistenze

TUTTO QUESTO MATERIALE
NUOVO E GARANTITO
ALL'ECCEZIONALE PREZZO DI
LIT 6.500 + s/s

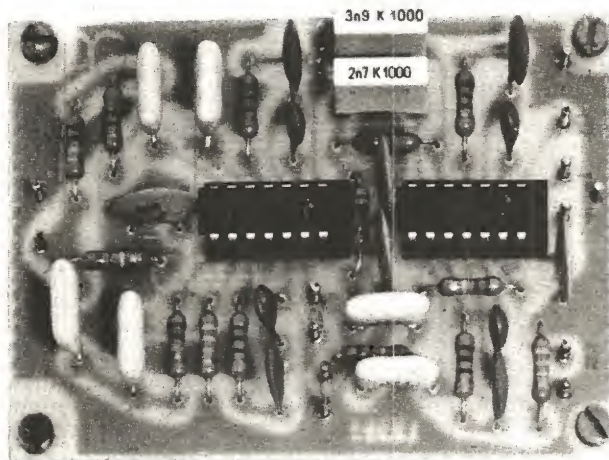
ECCEZIONALE OFFERTA n. 3

1 pacco materiale surplus vario
2 kg. L. 3.000 + s/s

La Ditta L.E.M. s.r.l. comunica alla affez-
zionata clientela che a partire dal 1° gen-
naio 1976 aprirà un nuovo banco di ven-
dita in via Digione, 3 - Milano, con un va-
sto assortimento di semiconduttori e ma-
teriale radiantistico.

| ELETTROLITICI | | | RADDRIZZATORI | | | INTEGRATI DIGITALI COSMOS | | | CIRCUITI INTEGRATI | | | TIPO | | | TIPO | | |
|---------------------|----------|--------|--------------------|--|-------|---------------------------|------|---------|--------------------|----------------|------|-----------|------|-------|------|--|------|
| TIPO | | LIRE | TIPO | | LIRE | TIPO | | LIRE | TIPO | | LIRE | | | LIRE | | | LIRE |
| 1 | mF 12 V | 60 | B30-C750 | | 350 | | | | SN74H21 | | 650 | AC142 | | 250 | | | |
| 1 | mF 25 V | 70 | B30-C1200 | | 450 | | | | SN74H30 | | 650 | AC142 | | 250 | | | |
| 1 | mF 50 V | 190 | B40-C1000 | | 400 | 4000 | 330 | A710 | 1100 | SN74H40 | 650 | AC141K | | 330 | | | |
| 2,2 | mF 16 V | 60 | B-40-C2200/3200 | | 800 | 4001 | 330 | A723 | 850 | TAA4350 | 650 | AC142K | | 330 | | | |
| 2,2 | mF 25 V | 70 | B80-C7500 | | 1600 | 4002 | 330 | A741 | 800 | TAA450 | 2300 | AC180 | | 250 | | | |
| 4,7 | mF 12 V | 60 | B80-C1000 | | 450 | 4006 | 2800 | A747 | 2000 | TAA550 | 700 | AC180K | | 330 | | | |
| 4,7 | mF 50 V | 100 | B80-C2200/3200 | | 900 | 4007 | 300 | L120 | 3000 | TAA570 | 2000 | AC181 | | 250 | | | |
| 8 | mF 350 V | 170 | B120-C2200 | | 1000 | 4008 | 1850 | L121 | 3000 | TAA611 | 1000 | AC184K | | 330 | | | |
| 5 | mF 350 V | 160 | B80-C6500 | | 1500 | 4009 | 1200 | L129 | 1600 | TAA611B | 1200 | AC184 | | 250 | | | |
| 4,7 | mF 25 V | 80 | B80-C7000/9000 | | 1800 | 4010 | 1200 | L130 | 1600 | TAA611C | 1600 | AC181K | | 330 | | | |
| 10 | mF 25 V | 80 | B120-C7000 | | 2000 | 4011 | 320 | L131 | 1600 | TAA621 | 1600 | AC185K | | 330 | | | |
| 10 | mF 12 V | 60 | B200 A 30 valanga | | 1500 | 4012 | 320 | SG555 | 1500 | TAA630 | 2000 | AC185 | | 250 | | | |
| 22 | mF 16 V | 70 | B200-C5000 | | 1500 | 4013 | 800 | SG556 | 2200 | TAA640 | 2000 | AC187 | | 250 | | | |
| 22 | mF 25 V | 100 | controllata | | 6000 | 4014 | 2400 | SN16848 | 2000 | TAA661A | 1600 | AC188 | | 250 | | | |
| 32 | mF 16 V | 70 | B200-C2200 | | 1400 | 4015 | 2400 | SN16861 | 2000 | TAA661B | 1600 | AC187K | | 330 | | | |
| 32 | mF 50 V | 100 | B400-C1500 | | 650 | 4016 | 800 | SN16862 | 2000 | TAA710 | 2000 | AC188K | | 330 | | | |
| 32 | mF 350 V | 330 | B400-C2200 | | 1500 | 4017 | 2600 | SN7400 | 300 | TAA761 | 1800 | AC190 | | 250 | | | |
| 32 + 32 | mF 350 V | 500 | B600-C2200 | | 1800 | 4018 | 2300 | SN7401 | 400 | TAA861 | 2000 | AC191 | | 250 | | | |
| 50 | mF 12 V | 70 | B100-C5000 | | 1500 | 4019 | 1300 | SN7402 | 300 | TB625A | 1600 | AC191 | | 250 | | | |
| 50 | Fm 350 V | 100 | B100-C5000 | | 1500 | 4020 | 2700 | SN7403 | 400 | TB625B | 1600 | AC193 | | 250 | | | |
| 50 | mF 50 V | 150 | B100-C10000 | | 2800 | 4021 | 2400 | SN7404 | 400 | TB625C | 1600 | AC194 | | 250 | | | |
| 50 + 50 | mF 350 V | 150 | REGOLATORI | | | 4022 | 2000 | SN7405 | 400 | TBA120 | 1200 | AC193K | | 330 | | | |
| 100 | mF 16 V | 100 | E STABILIZZATORI | | | 4023 | 320 | SN7406 | 600 | IBA221 | 1200 | AC194K | | 330 | | | |
| 100 | mF 25 V | 120 | 1,5 A | | | 4024 | 1250 | SN7407 | 600 | TBA321 | 1800 | AD142 | | 700 | | | |
| 100 | mF 350 V | 700 | TIPO | | LIRE | 4025 | 320 | SN7408 | 400 | TBA240 | 2000 | AD143 | | 700 | | | |
| 100 | mF 50 V | 160 | LM340K5 | | 2600 | 4026 | 3600 | SN7410 | 300 | TBA261 | 1700 | AD149 | | 700 | | | |
| 100 + 100 | mF 350 V | 950 | LM340K12 | | 2600 | 4027 | 1000 | SN7413 | 800 | TBA271 | 600 | AD161 | | 600 | | | |
| 200 | mF 12 V | 120 | LM340K15 | | 2600 | 4028 | 2000 | SN7415 | 400 | TBA311 | 2000 | AD162 | | 660 | | | |
| 200 | mF 25 V | 160 | LM340K18 | | 2600 | 4029 | 2600 | SN7416 | 600 | TBA400 | 2400 | AD262 | | 700 | | | |
| 200 | mF 50 V | 220 | LM340K4 | | 2600 | 4030 | 1000 | SN7417 | 600 | TBA440 | 2400 | AD263 | | 700 | | | |
| 220 | mF 12 V | 120 | 7805 | | 22000 | 4033 | 4100 | SN7425 | 400 | TBA460 | 1800 | AF102 | | 500 | | | |
| 220 | mF 25 V | 160 | 7809 | | 2200 | 4035 | 2400 | SN7430 | 300 | TBA490 | 2200 | AF106 | | 400 | | | |
| 220 | mF 50 V | 220 | 7812 | | 2200 | 4040 | 2300 | SN7432 | 700 | TBA500 | 2200 | AF109 | | 400 | | | |
| 250 | mF 12 V | 130 | 7815 | | 2200 | 4042 | 1300 | SN7437 | 800 | TBA510 | 2200 | AF114 | | 350 | | | |
| 250 | mF 25 V | 160 | 7818 | | 2200 | 4043 | 1800 | SN7440 | 400 | TBA520 | 2000 | AF115 | | 350 | | | |
| 250 | mF 50 V | 220 | 7824 | | 2200 | 4045 | 800 | SN7441 | 900 | TBA530 | 2000 | AF116 | | 350 | | | |
| 300 | mF 16 V | 140 | DISPLAY E LED | | | 4049 | 800 | SN7441A | 900 | TBA540 | 2000 | AF117 | | 350 | | | |
| 320 | mF 16 V | 150 | TIPO | | LIRE | 4050 | 800 | SN7442 | 1000 | TBA550 | 2200 | AF118 | | 550 | | | |
| 400 | mF 25 V | 200 | Led rossi | | 400 | 4051 | 1600 | SN7443 | 1400 | TBA560 | 2000 | AF121 | | 350 | | | |
| 470 | mF 16 V | 150 | Led verdi | | 800 | 4052 | 1600 | SN7444 | 1500 | TBA570 | 2200 | AF126 | | 350 | | | |
| 500 | mF 12 V | 150 | Led bianchi | | 800 | 4053 | 1600 | SN7445 | 2000 | TBA641 | 2000 | AF127 | | 350 | | | |
| 500 | mF 25 V | 200 | Led gialli | | 800 | 4055 | 1600 | SN7446 | 1800 | TBA716 | 2200 | AF138 | | 300 | | | |
| 500 | mF 50 V | 300 | FND70 | | 2000 | 4066 | 1300 | SN7447 | 1500 | TBA720 | 2200 | AF170 | | 350 | | | |
| 640 | mF 25 V | 220 | FND357 | | 2200 | 4072 | 400 | SN7448 | 1500 | TBA730 | 2200 | AF172 | | 350 | | | |
| 1000 | mF 16 V | 250 | FND500 | | 3500 | 4075 | 400 | SN7450 | 400 | TBA750 | 2200 | AF200 2 2 | 2300 | | | | |
| 1000 | mF 25 V | 400 | DL147 | | 3800 | 4082 | 400 | SN7451 | 400 | TBA760 | 2200 | AF201 | | 300 | | | |
| 1000 | mF 50 V | 550 | DL707 (con schema) | | 2400 | | | SN7453 | 400 | TBA780 | 1600 | AF239 | | 600 | | | |
| 1000 | mF 100 V | 900 | TIPO | | | DIODI | | SN7454 | 400 | TBA790 | 1800 | AF240 | | 600 | | | |
| 2000 | mF 16 V | 350 | TIPO | | LIRE | BC264 | 700 | SN7460 | 400 | TBA800 | 2000 | AF279 | | 1200 | | | |
| 2000 | mF 25 V | 500 | AY102 | | 1000 | BF244 | 700 | SN7473 | 800 | TBA810S | 2000 | AF280 | | 1200 | | | |
| 2000 | mF 50 V | 900 | AY103K | | 600 | BF245 | 700 | SN7474 | 800 | TBA820 | 1700 | AF367 | | 1200 | | | |
| 2000 | mF 100 V | 1500 | AY104K | | 600 | 5F246 | 650 | SN7475 | 900 | TBA900 | 2400 | AL100 | | 1400 | | | |
| 2200 | mF 63 V | 1000 | AY105K | | 700 | BF247 | 650 | SN7476 | 800 | TBA920 | 2400 | AL102 | | 1200 | | | |
| 3000 | mF 16 V | 400 | AY106 | | 1000 | MPF102 | 700 | SN7481 | 1800 | TBA940 | 2500 | AL103 | | 1200 | | | |
| 3000 | mF 25 V | 500 | BA100 | | 140 | 2N3822 | 1800 | SN7483 | 1800 | TBA950 | 2000 | AL112 | | 1000 | | | |
| 3000 | mF 50 V | 900 | BA101 | | 300 | 2N3819 | 650 | SN7484 | 1800 | TBA1440 | 2500 | AL113 | | 1000 | | | |
| 3000 | mF 100 V | 1800 | BA102 | | 300 | 2N3820 | 1000 | SN7485 | 1400 | TC4240 | 2400 | ASY75 | | 400 | | | |
| 4000 | mF 25 V | 800 | BA128 | | 100 | 2N3823 | 1800 | SN7486 | 1800 | TC4440 | 2400 | AU106 | | 2200 | | | |
| 4000 | mF 50 V | 1300 | BA129 | | 140 | 2N5248 | 700 | SN7489 | 5000 | TC4511 | 2200 | AU107 | | 1500 | | | |
| 4700 | mF 35 V | 900 | BB105 | | 350 | 2N5457 | 700 | SN7490 | 900 | TC4600 | 900 | AU108 | | 1500 | | | |
| 4700 | mF 63 V | 1400 | BB106 | | 350 | 2N5458 | 700 | SN7492 | 1000 | TC4610 | 900 | AU110 | | 2000 | | | |
| 5000 | mF 40 V | 950 | BY127 | | 240 | 3N128 | 1500 | SN7493 | 1000 | TC4830 | 1600 | AU111 | | 2000 | | | |
| 5000 | mF 50 V | 1300 | TV11 | | 550 | | | SN7495 | 900 | TC4900 | 900 | AU112 | | 2100 | | | |
| 200 + 100 + 50 + 25 | mF | 1300 | TV18 | | 700 | TIPO | | | DIAC | SN7496 | 1600 | TC4920 | | 950 | | | |
| 300 V | | | TV20 | | 750 | TIPO | | SN74144 | | SN7498 | 1600 | TC4940 | | 2000 | | | |
| TIPO SCR | | LIRE | 1N914 | | 100 | Da 400 V | 400 | SN74154 | | SN7499 | 1600 | TD4440 | | 2000 | | | |
| 1 A 100 V | | 600 | 1N4002 | | 150 | Da 500 V | 500 | SN74165 | | SN74144 | 2700 | 3370 | | 2800 | | | |
| 1,5 A 100 V | | 700 | 1N4003 | | 160 | | | SN74181 | | SN74154 | 2500 | 95H90 | | 15000 | | | |
| 1,5 A 200 V | | 800 | 1N4004 | | 170 | DARLINGTON | | | | SAS560 | 2400 | BC108 | | 220 | | | |
| 2,2 A 200 V | | 900 | 1N4005 | | 180 | TIPO | | SN74192 | | SAS570 | 2400 | BC113 | | 220 | | | |
| 3,3 A 400 V | | 1000 | 1N4006 | | 200 | | | SN74193 | | SAS580 | 2200 | BC114 | | 220 | | | |
| 8 A 100 V | | 1000 | 1N4007 | | 220 | BD701 | 2000 | SN74196 | | SAS590 | 2200 | BC115 | | 240 | | | |
| 8 A 200 V | | 1050 | OA90 | | 80 | BD702 | 2000 | SN74197 | | SN29848 | 2600 | BC116 | | 240 | | | |
| 8 A 300 V | | 1200 | OA95 | | 80 | BD699 | 1800 | SN74198 | | SN29861 | 2600 | BC117 | | 350 | | | |
| 6,5 A 400 V | | 1500 | AA116 | | 80 | BD700 | 1800 | SN74544 | | SN29862 | 2600 | BC118 | | 220 | | | |
| 8 A 400 V | | 1600 | AA117 | | 80 | TIP120 | 1600 | SN74150 | | TBA810AS | 2000 | BC119 | | 360 | | | |
| 8 A 400 V | | 1700 | AA118 | | 80 | TIP120 | 1600 | SN76001 | | Semiconduttori | | | | | | | |
| 6,5 A 600 V | | 2000 | AA119 | | 80 | TIP121 | 1600 | SN76005 | | AC125 | 250 | BC121 | | 600 | | | |
| 8 A 600 V | | 2000 | UNIGIUNZIONI | | | TIP122 | 1600 | SN76013 | | AC126 | 250 | BC125 | | 300 | | | |
| 10 A 400 V | | 1800 | 2N1671 | | 3000 | TIP125 | 1600 | SN76533 | | AC127 | 250 | BC126 | | 300 | | | |
| 10 A 600 V | | 2000 | 2N2160 | | 1600 | TIP126 | 1600 | SN76544 | | AC128K | 330 | BC138 | | 400 | | | |
| 10 A 800 V | | 2800 | 2N2646 | | 700 | TIP127 | 1600 | SN76660 | | AC132 | 250 | BC139 | | 400 | | | |
| 25 A 400 V | | 5200 | 2N2647 | | 900 | TIP140 | 2000 | SN74H00 | | AC138 | 250 | BC140 | | 400 | | | |
| 25 A 600 V | | 6400 | MPU131 | | 800 | TIP141 | 2000 | SN74H01 | | AC138K | 330 | BC141 | | 400 | | | |
| 35 A 600 V | | 7000 | ZENER | | | TIP142 | 2000 | SN74H02 | | AC139 | 250 | BC142 | | 400 | | | |
| 50 A 500 V | | 11000 | Da 400 mW | | 220 | TIP145 | 2200 | SN74H03 | | AC141 | 250 | BC143 | | 400 | | | |
| 90 A 600 V | | 29000 | Da 1 W | | 300 | MJ3000 | 3000 | SN74H04 | | | | | | | | | |
| 120 A 600 V | | 46000 | Da 4 W | | 750 | MJ3001 | 3100 | SN74H05 | | | | | | | | | |
| 240 A 1000 V | | 64.000 | Da 10 W | | 1200 | | | SN74H10 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | SN74H20 | | | | | | | </ | | |

Vi presentiamo un accessorio utilissimo, che vi consentirà di eliminare le numerose mancanze ed imprecisioni dovute ai tradizionali filtri passivi inseriti nei diffusori acustici, dandovi quindi le premesse necessarie ad ottenere una vera altissima fedeltà.



+ hi-fi

con questo

CROSS

over

elettronico

I diffusori acustici reperibili in commercio adottano, nella quasi totalità, dei filtri (cross-over) di tipo passivo (resistenze, condensatori, induttanze), per separare le varie bande di frequenza da inviare ai singoli altoparlanti. È infatti risaputo che per riprodurre correttamente lo spettro acustico, cioè la banda di frequenze percepibili dall'orecchio umano, è praticamente impossibile avvalersi di un unico altoparlante. Tali frequenze che, nel migliore dei casi, possono estendersi da 16 Hz a circa 20.000 Hz, sono percepibili dall'orecchio umano sotto forma di spostamenti d'aria: ora non esiste nessun altoparlante che possa emettere contemporaneamente frequenze di 16 Hz e di 20.000 Hz e ciò per evidenti ragioni (le corrispettive masse d'aria da spostare nei due casi sono notevolmente diverse e d'altra parte un altoparlante progettato per produrre grossi spostamenti d'aria non potrà vibrare a frequenze dell'ordine di 20.000 Hz, a causa della massa e quindi dell'inerzia dell'altoparlante stesso).

La soluzione del filtro passivo è dai più considerata più che valida sotto molti aspetti, oltre che poco costosa e di facile realizzazione, ma è altresì ovvio che si può ottenere un radicale miglioramento d'ascolto solo con l'utilizzazione di

filtri attivi, che ottimizzano il funzionamento dei vari altoparlanti costituenti il nostro diffusore acustico. Esistono in commercio cross-over elettronici il cui costo è sproporzionato all'effettivo valore dei componenti utilizzati e delle prestazioni da essi fornite e che non è giustificabile neppure in relazione all'elegante veste esteriore, con cui il più delle volte si presentano. Il costo di un cross-over elettronico in effetti non è elevato, ma occorre tener presente che, venendo da questo divise le frequenze, non appena il segnale esce dallo stadio preamplificatore, è necessario far seguire al cross-over medesimo due amplificatori di potenza, uno idoneo ad amplificare i soli «bassi» e l'altro per i «medi» e gli «acuti», e questo va fatto sia per il canale destro sia per il canale sinistro, qualora si voglia una riproduzione stereo. Non si spaventi comunque il lettore quando accenniamo al fatto che risultano necessari quattro amplificatori di potenza, perché, se si dispone già di un amplificatore stereo, in pratica è necessario aggiungere al complesso già disponibile un altro amplificatore stereo, di potenza molto inferiore a quello già posseduto e quindi di costo inferiore: ammesso che si disponga già di un amplificatore stereo, ad esempio da 40+40



watt, per completare l'impianto non dovremo far altro che acquistare un amplificatore di potenza stereo (o 2 mono), la cui potenza risulti in pratica non inferiore ad $1/3$ del precedente, cioè nel nostro caso di circa $10 \div 15$ watt.

La ragione di questa proporzionalità risiede nel fatto che gli altoparlanti destinati alla riproduzione dei «bassi» richiedono, per poter dare la stessa intensità sonora di un altoparlante che riproduca le sole frequenze «acute», una potenza che è sempre superiore.

Per riprodurre frequenze al disotto dei 700 Hz, un altoparlante deve compiere delle oscillazioni relativamente ampie e deve disporre di un cono

(questo soprattutto per riprodurre le frequenze più basse) il cui diametro non sia inferiore a 10-15 cm; nella riproduzione delle frequenze «acute» il cono deve invece possedere una massa ridotta: è quindi ora abbastanza comprensibile come l'altoparlante dei «bassi», per compiere delle oscillazioni che possono raggiungere l'escursione di alcuni centimetri e data la notevole massa dell'altoparlante stesso, debba necessariamente essere pilotato da un amplificatore più potente per poter dare lo stesso livello sonoro di un analogo altoparlante per «acuti», pilotato da una potenza più bassa.

I diffusori acustici attualmente in commercio

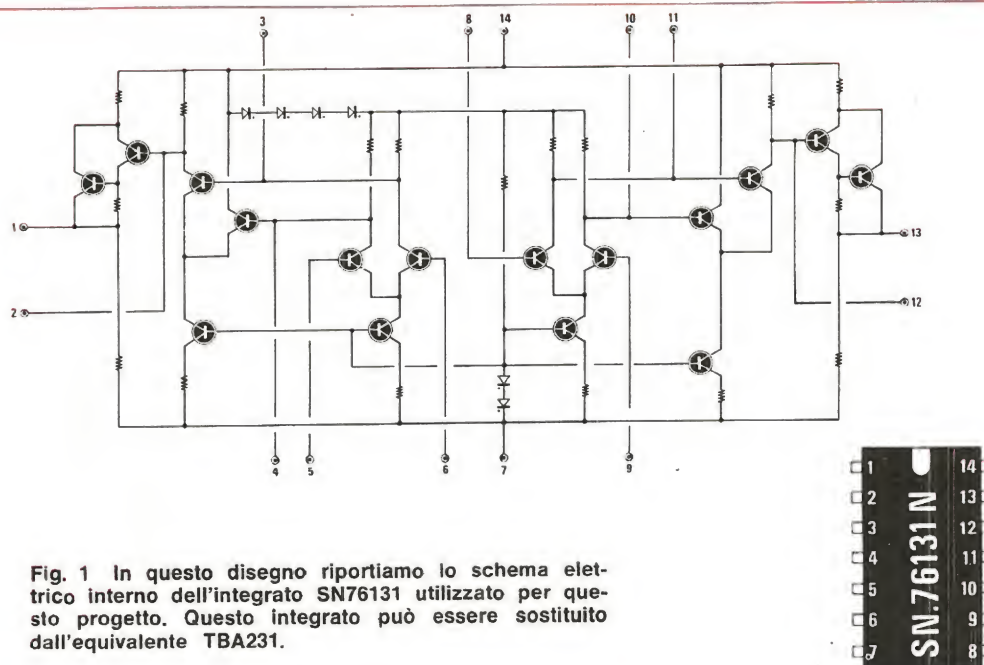


Fig. 1 In questo disegno riportiamo lo schema elettrico interno dell'integrato SN76131 utilizzato per questo progetto. Questo integrato può essere sostituito dall'equivalente TBA231.

sono purtroppo costruiti, nella stragrande maggioranza, senza tenere nel dovuto conto questo importantissimo particolare; i costruttori ci offrono pertanto di solito dei diffusori in cui il filtro passivo in essi incorporato serve solo a ripartire le frequenze da inviare agli altoparlanti, non certo ad equilibrare la potenza richiesta da ciascun altoparlante. Disponendo quindi di un cross-over elettronico, non solo lo useremo come filtro destinato a ripartire le varie frequenze da inviare ai singoli altoparlanti costituenti un diffusore acustico, ma potremo anche ottimizzare la potenza da inviare ai singoli altoparlanti, ottenendo in tal modo una vera altissima fedeltà di ascolto.

Quindi, ritornando al nostro progetto, chi già possiede un amplificatore « stereo » lo utilizzerà per il canale dei « bassi » e realizzerà altri due amplificatori « mono » (od uno stereo) di potenza inferiore, per il canale dei « medi-acuti » (vedi fig. 5).

Per chi volesse poi realizzare un circuito ancor più professionale, qualora si disponga di un diffusore acustico a « tre vie », si potrebbe consigliare di effettuare una ulteriore separazione con un filtro passivo, in modo da separare, come vedesi in fig. 6, le frequenze destinate appunto all'altoparlante dei « medi » e degli « acuti » rispettivamente.

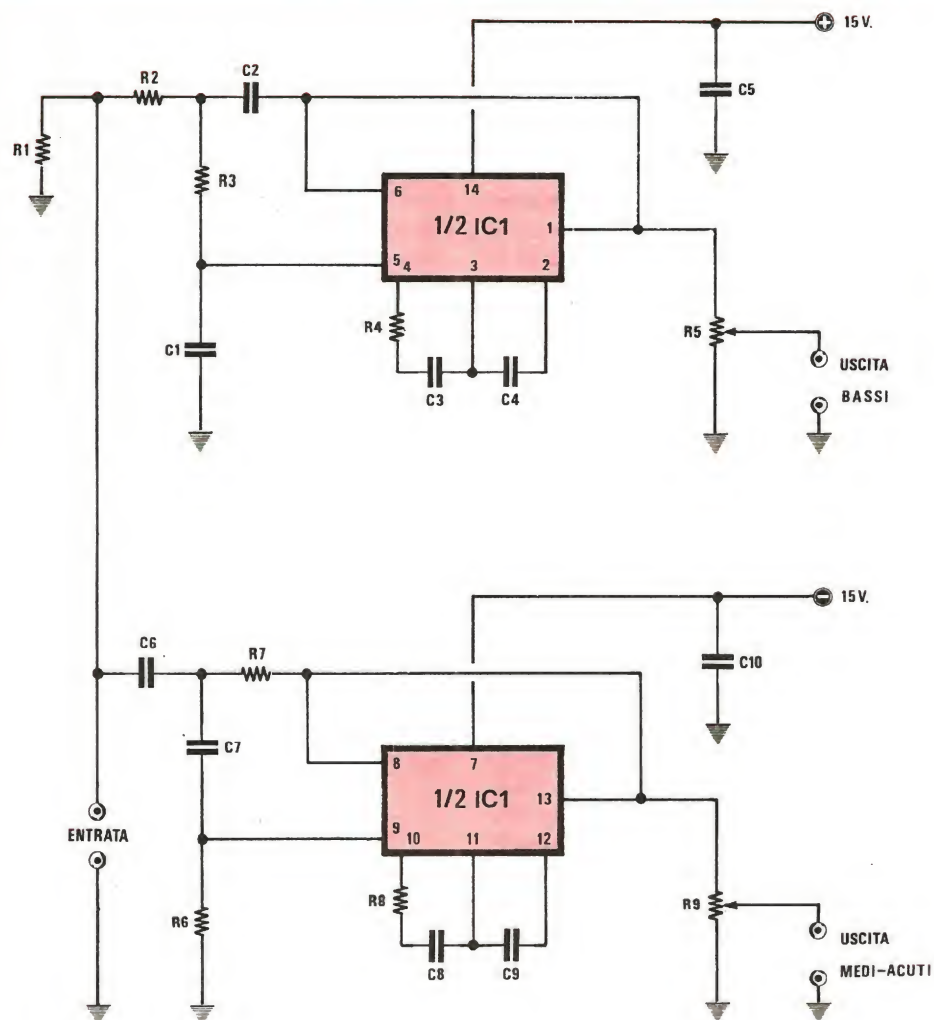
Quest'ultima operazione non è in contrasto con quanto detto precedentemente, dato l'assorbimen-

to energetico pressoché equivalente degli altoparlanti dei « medi » e degli « acuti », ed è presente in molte realizzazioni professionali.

SCHEMA ELETTRICO

Per la realizzazione di questo cross-over elettronico abbiamo impiegato l'integrato SN76131, sostituibile con il TBA231 (lo schema elettrico interno dell'SN76131 è visibile in fig. 1).

Nello schema elettrico di fig. 2 l'integrato è stato suddiviso in due parti, rispettivamente contrassegnate dalla dicitura 1/2IC1; i due integrati 1/2IC1 vengono utilizzati l'uno come filtro passa-basso (elimina cioè le frequenze dei « medi » e degli « acuti ») e l'altro come filtro passa-alto (elimina le frequenze dei « bassi »). Dall'integrato in alto, indicato come 1/2IC1, preleveremo cioè le frequenze da inviare all'amplificatore dei « bassi », mentre dal secondo in basso, sempre indicato come 1/2IC1, preleveremo le frequenze da inviare all'amplificatore dei « medi » e degli « acuti ». Per la frequenza di cross-over, cioè di separazione, noi consigliamo, per chi usa lo schema di fig. 5, di scegliere una frequenza di taglio compresa tra 1.600 e 3.200 Hz, mentre per coloro che desiderassero applicare un filtro passivo per separare i « medi » dagli « acuti » (vedi fig. 6) onde utilizzare tre altoparlanti (bassi-medi-acuti), consiglia-



COMPONENTI CROSS-OVER ELETTRONICO

R1 = 150.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 8.200 ohm 1/4 watt
 R4 = 100 ohm 1/4 watt
 R5 = 10.000 ohm potenz. log.
 R6 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R8 = 100 ohm 1/4 watt
 R9 = 10.000 ohm potenz. log.

C1 = vedi testo
 C2 = vedi testo.
 C3 = 4.700 pF ceramico a disco
 C4 = 470 pF ceramico a disco
 C5 = 47.000 pF ceramico a disco
 C6 = vedi testo
 C7 = vedi testo
 C8 = 4.700 pF ceramico a disco
 C9 = 470 pF ceramico a disco
 C10 = 47.000 pF ceramico a disco
 IC1 = integrato tipo SN76131

Fig. 2 Schema elettrico del cross-over elettronico. Si fa notare che nel disegno abbiamo riportato un solo canale, cioè un circuito « mono », mentre in pratica, come del resto vedesi anche dalla fig. 4, il circuito viene realizzato in versione « stereo », perciò questo schema va duplicato. Per i valori di C1-C2-C6-C7 vedere la tabella riportata nella pagina seguente.

mo altresì una frequenza di cross-over compresa tra 400 e 800 Hz.

Rifacendoci per ora al caso più semplice e cioè alla fig. 3, non consigliamo di scegliere a caso la frequenza di transizione di 1.600 Hz o di 3.200 Hz, ma piuttosto di procedere nel seguente modo: adotteremo la soluzione più semplice, anche se a prima vista può apparire troppo semplicistica, cioè sostituiremo i condensatori nel circuito, al fine di ottenere entrambi i valori delle frequenze di taglio, quindi proveremo qualche disco e stabiliremo infine all'ascolto, con un confronto diretto, quale sia la soluzione migliore.

I condensatori da modificare per ottenere queste diverse frequenze di cross-over, risultano i seguenti:

| | frequenza di cross-over | | | |
|----|-------------------------|-----------|----------|----------|
| | 400 Hz | 800 Hz | 1.600 Hz | 3.200 Hz |
| C1 | 33.000 pF | 15.000 pF | 8.200 pF | 3.900 pF |
| C2 | 22.000 pF | 10.000 pF | 4.700 pF | 2.700 pF |
| C6 | 22.000 pF | 10.000 pF | 4.700 pF | 2.700 pF |
| C7 | 22.000 pF | 10.000 pF | 4.700 pF | 2.700 pF |

Poiché la stragrande maggioranza degli amplificatori per alta fedeltà è stereofonica, è ovvio che anche noi faremo riferimento a tale eventualità; il circuito di fig. 2 deve pertanto risultare doppio, cioè in pratica si utilizzeranno due integrati SN76131, uno dei quali verrà impiegato per il canale destro e l'altro per quello sinistro.

Le caratteristiche tecniche di questo cross-over elettronico risultano le seguenti:

Attenuazione: 12 dB/ottava

Rapporto segnale/rumore: circa 80 dB

Guadagno del filtro: 1

Segnale medio in ingresso: 5 volt picco/picco

Segnale massimo in ingresso: 20 volt picco/picco

Tensione di alimentazione: 15+15 volt

Da quanto visto, l'unico problema riscontrabile nella costruzione di questo cross-over riguarda l'alimentazione, in quanto il circuito necessita di una tensione duale di 15+15 volt, cioè 15 volt positivi rispetto a massa e 15 volt negativi rispetto a massa. Se l'amplificatore in nostro possesso non disponesse quindi di una alimentazione duale, dovremo necessariamente alimentarlo con il circuito LX48 presentato sul n. 34 di Nuova Elettronica. Facciamo altresì presente che questo circuito non è critico, nel senso che può essere alimentato anche a 10+10, 12+12, 13+13 volt; l'importante è fare in modo che le due tensioni

di alimentazione risultino uguali ed opposte rispetto a massa.

I potenziometri, che abbiamo previsto in uscita per ogni canale, sono indispensabili per poter dosare l'ampiezza del segnale d'uscita, nell'eventualità che la sensibilità dei due stadi che seguono, vale a dire dei due amplificatori finali dei « bassi » e dei « medi-acuti » rispettivamente, non sia equivalente; ammesso per ipotesi che per ottenere la massima potenza in uscita dall'amplificatore dei bassi risultino necessari 5 volt di picco, mentre per quello degli « acuti » siano sufficienti 3 volt di picco, è ovvio che non potendo agire sui potenziometri del preamplificatore essendo questi abbinati, avremo in tal caso la possibilità di compensare tale squilibrio mediante i potenziometri presenti nel cross-over. Oltre a ciò, potremo utilizzare tali potenziometri per compensare la diversa sensibilità di altoparlanti di marche diverse, come spesso capita nell'auto-costruzione di diffusori acustici. Disponendo infine di un duplice controllo di volume avremo un'ulteriore possibilità, consistente nel potenziare od attenuare a nostro piacimento i soli « medi-acuti » od i soli « bassi », in modo da mettere maggiormente in risalto, durante una riproduzione, una particolare gamma di frequenze, falsata da una cattiva incisione discografica.

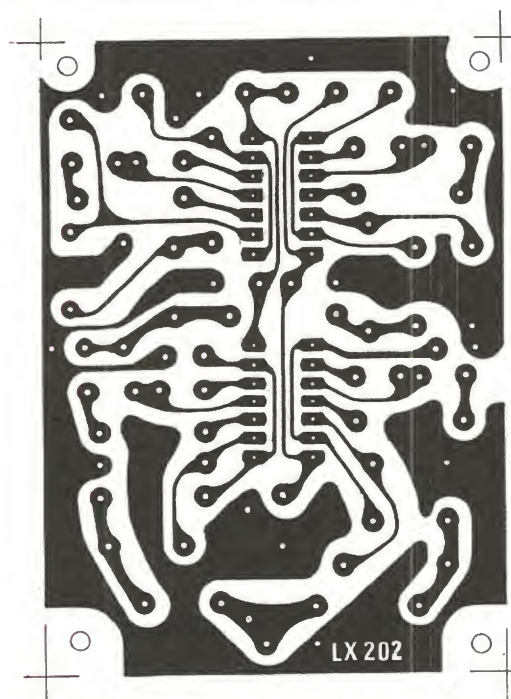


Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale del cross-over elettronico, già in versione « stereo ».

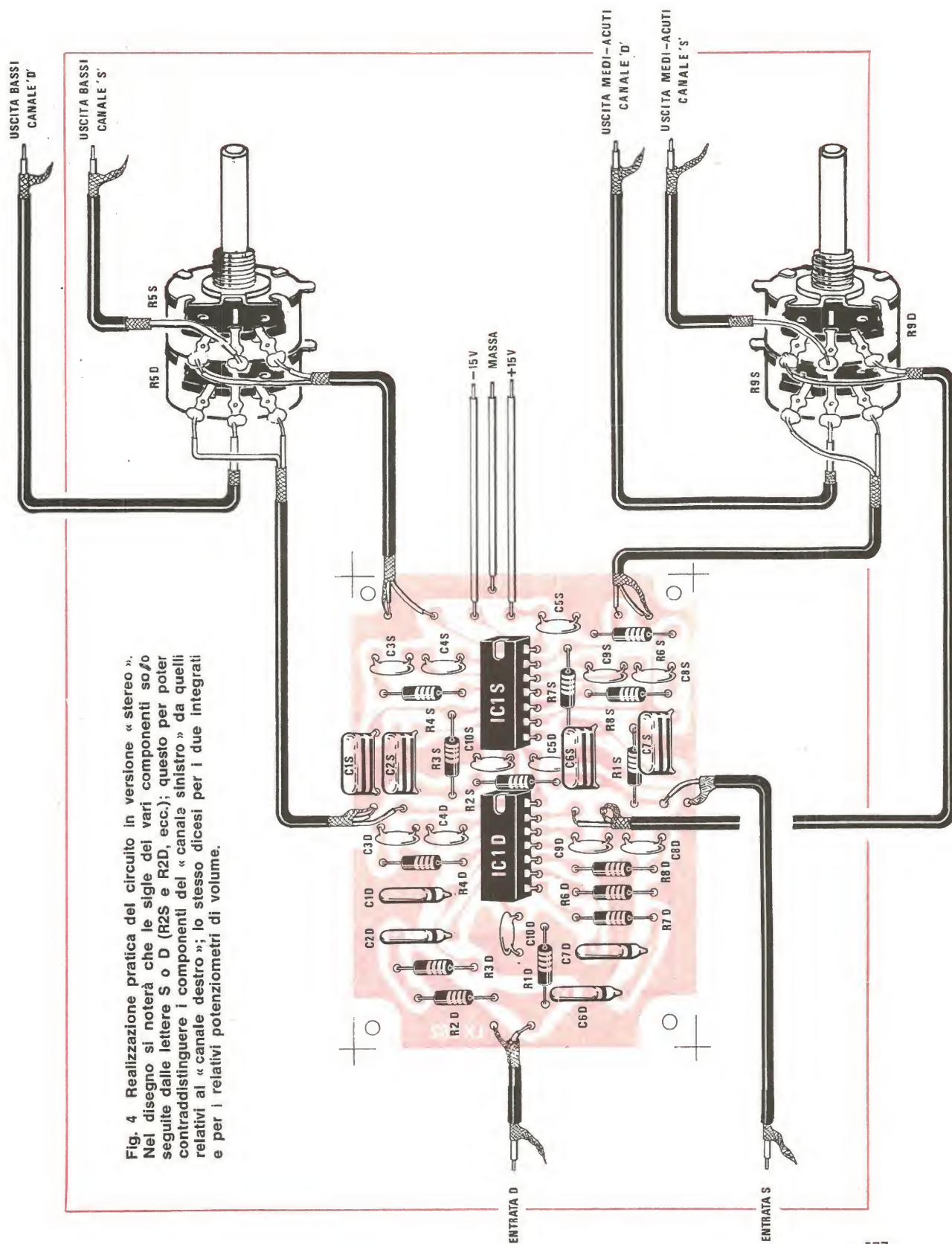


Fig. 4 Realizzazione pratica del circuito in versione « stereo ». Nel disegno si noter  che le sigle dei vari componenti sono seguite dalle lettere S o D (R2S e R2D, ecc.); questo per poter contraddistinguere i componenti del « canale sinistro » da quelli relativi al « canale destro »; lo stesso dicasi per i due integrati e per i relativi potenziometri di volume.

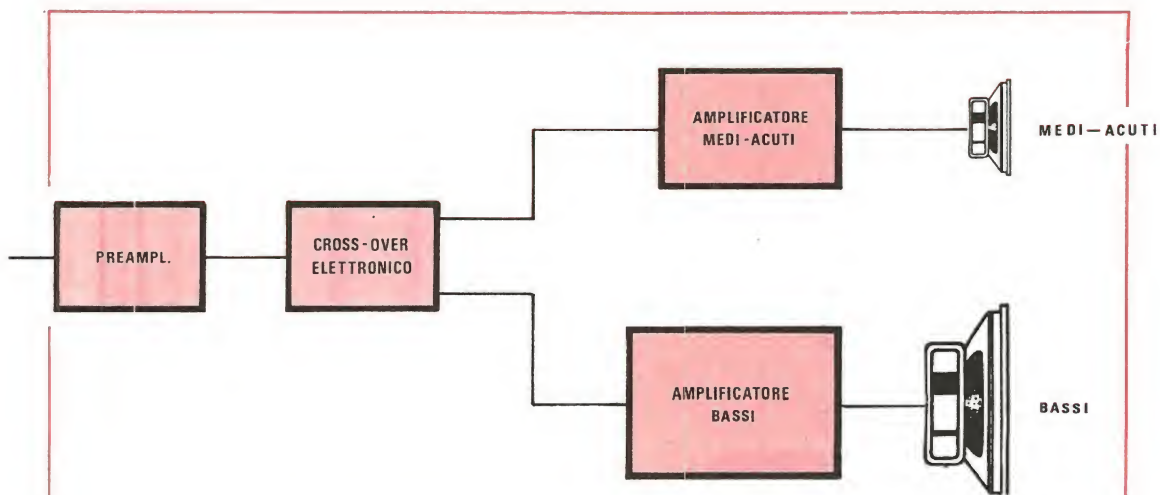


Fig. 5 Il cross-over elettronico, come vedesi in figura, andrà inserito tra il preamplificatore e i due amplificatori finali di potenza. Come precisato nell'articolo, l'amplificatore dei medi-acuti può risultare pari ad una potenza di circa $1/3$ rispetto all'amplificatore impiegato per il canale dei « bassi ».

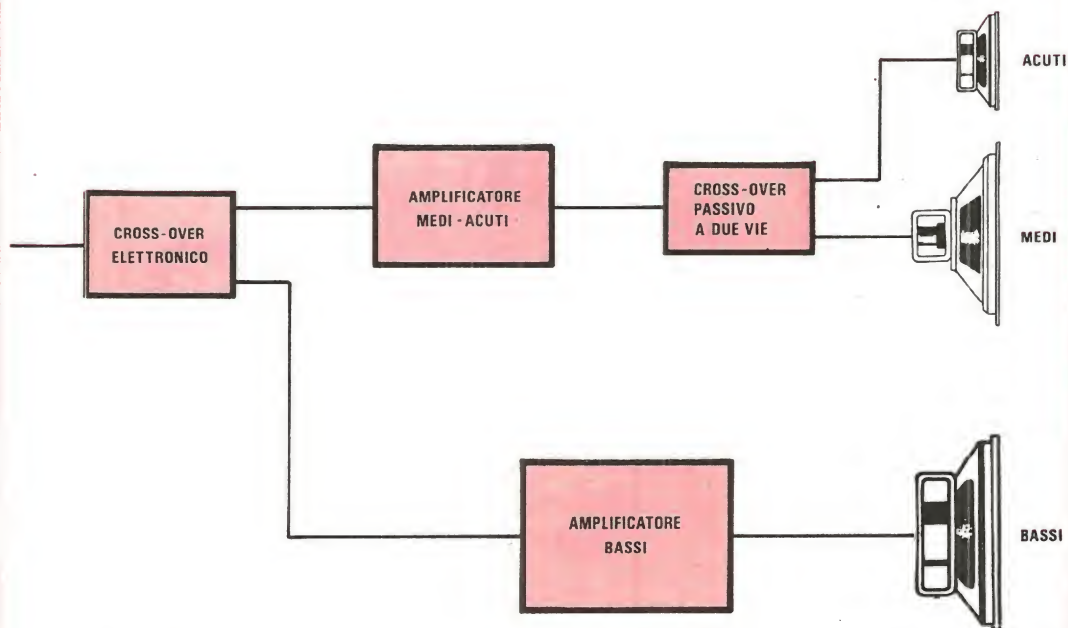


Fig. 6 Coloro che volessero realizzare un'impianto ancor più perfetto, potranno applicare, sull'uscita dell'amplificatore dei medi-acuti, un filtro cross-over passivo (vedi rivista n. 40-41 a pag. 276) idoneo a separare gli acuti dai medi, come vedesi in figura.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato LX202 visibile in fig. 3 è stato progettato per ricevere due integrati SN76131 (o gli equivalenti TBA231), in modo da ottenere un filtro « cross-over » stereo.

Lo schema elettrico di fig. 2, come intuirete, è relativo ad un solo canale; per realizzare un cross-over « stereo » abbiamo quindi la necessità di disporre di due integrati, cioè di ripetere per due volte il circuito di fig. 2. Lo stampato è appunto previsto per accogliere entrambi i canali « destro » e « sinistro »; per questa ragione il lettore, guardando lo schema pratico riportato nella fig. 4, troverà siglati tutti i componenti con la lettera « S » o con la lettera « D » rispettivamente; la lettera S si riferisce al canale sinistro, mentre la lettera D si riferisce chiaramente al canale destro.

Per ciò che concerne i due integrati, consigliamo di non saldarli direttamente sul circuito stampato, ma di impiegare gli appositi zoccoli a 14 piedini.

Potremo in seguito montare tutte le resistenze, tralasciando per ora i condensatori C1-C2-C6-C7, cioè quelli che, in base al valore delle loro capacità, determinano la frequenza di cross-over.

Tutti i collegamenti di entrata e di uscita, nonché quelli relativi ai potenziometri di volume, vanno tassativamente effettuati con cavetto schermato; questo per metterci al riparo da eventuali disturbi, o quantomeno da un eccesso di « ronzio ».

In ultimo sarà bene racchiudere il filtro di cross-over in una scatolaletta metallica in modo che questa funzioni da schermo; nel caso volessi-

mo includerlo nello stesso mobiletto metallico contenente preamplificatore ed amplificatore di potenza, ricordatevi di porlo lontano da eventuali fonti di disturbo, quali gli stadi finali di potenza, ma soprattutto i trasformatori di alimentazione.

Per ciò che concerne il semplice accoppiamento del cross-over allo stadio preamplificatore, basterà ricordarsi di collegare i terminali dei fili, contrassegnati con le lettere « entrata S » ed « entrata D », rispettivamente ai cursori corrispondenti di volume, mentre collegheremo le entrate dell'amplificatore di potenza ai fili « uscita bassi canale S » e « uscita bassi canale D » come illustrato in fig. 4.

Le uscite « acuti canale S » ed « acuti canale D » le collegheremo invece rispettivamente a due altri amplificatori supplementari, la cui potenza, come accennato sopra, dovrà risultare circa 1/3 di quella relativa all'amplificatore già disponibile.

COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX202 già forato L. 1.200

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, potenziometri integrati e relativi zoccoli L. 12.000

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese postali.

COMUNICAZIONE AGLI ABBONATI

Avvisiamo quanti ci scrivono per chiedere la scadenza del loro abbonamento, che sul tagliando indirizzo applicato esternamente alla busta che contiene la rivista è indicato oltre al vostro codice di riconoscimento, anche il numero di scadenza.

Per esempio, la scritta ABB. N. 1404/58 significa che il calcolatore elettronico vi riconosce con il numero 1404 e che l'abbonamento scade con il n. 58.

Taluni abbonati ci hanno scritto lamentandosi che a causa dei vari numeri doppi da noi pubblicati essi vengono a trovarsi svantaggiati rispetto a quanti acquistano la rivista in edicola.

A costoro assicuriamo che invece accade esattamente il contrario in quanto il calcolatore elettronico che gestisce questo servizio è programmato in modo da conteggiare ogni volta il prezzo di copertina della rivista spedita al lettore e se questi, all'atto della spedizione dell'ultimo numero che gli è dovuto, risulta in credito verso di noi anche solo di 100 lire a causa della pubblicazione di numeri doppi, verrà automaticamente rimborsato con l'invio di una o più copie in eccedenza, fino appunto ad annullare questo credito.

Un alimentatore protetto contro i sovraccarichi e le fughe di AF, che ci permette di prefissare la tensione e la massima corrente in uscita e ci avverte, tramite un diodo Led, quando l'assorbimento del circuito alimentato si avvicina a questo limite superiore.

ALIMENTATORE per CB

Lo studio ed il progetto di un alimentatore stabilizzato devono sempre essere eseguiti tenendo in debita considerazione le caratteristiche e le esigenze del circuito che con esso si vuole alimentare, poiché è questo l'unico modo per riuscire ad ottenere il massimo rendimento nonché un'elevata sicurezza di funzionamento.

L'alimentatore che oggi vi presentiamo è stato studiato appositamente per sostituire la batteria a 12 volt con la quale avete alimentato finora il vostro baracchino, ciononostante esso possiede caratteristiche tali da permetterne anche un impiego in laboratorio per provare o riparare autoradio, radioline a transistor e in linea di massima tutti quei circuiti che richiedono una tensione di alimentazione inferiore ai 15 volt e assorbono meno di 2 ampère. Abbiamo detto che è l'ideale per alimentare il vostro ricetrasmittitore e vediamo perché.

Per far questo cercheremo innanzitutto di svuotare quali sono le principali « esigenze » di un ricetrasmittitore AF, quindi vedremo se il nostro circuito è in grado di soddisfarle.

1) Un ricetrasmittitore richiede in genere una tensione di 12,6-13 volt: ebbene il nostro alimentatore può fornire da 0 a 15 volt semplicemente ruotando un potenziometro, quindi è perfettamente idoneo;

2) Quando si « modula » con un baracchino da 5 watt possono essere necessari 1-1,5 Ampère: nessun problema, il nostro circuito può erogare fino a 2 Ampère e può addirittura superare questo limite.

3) Se l'antenna non è ben adattata possono aversi fughe di AF che rientrando vanno ad alterare il funzionamento dell'alimentatore: il nostro alimentatore è superprotetto anche contro queste fughe;

4) Se si vuol tarare lo stadio pilota o lo stadio finale del trasmettitore occorre una protezione in corrente per evitare di « fondere » questi transistor: il nostro circuito non solo è protetto contro i sovraccarichi, ma permette di regolare a piacimento il limite d'innescio della protezione e quando l'assorbimento del carico si avvicina a questo limite, ci avverte tramite un diodo Led in modo che possiamo prendere le necessarie contromisure.

A queste caratteristiche si aggiunge un'elevata stabilità della tensione in uscita anche a pieno carico e un residuo di alternata decisamente basso, come risulta dalla seguente tabella:

Tensione di uscita = da 0 a 15 volt

Corrente massima erogata = 2 Ampère

Variazione della tensione con massimo carico = 100 mV

Residuo di alternata a vuoto = 5 mV

Residuo di alternata a pieno carico = 15 mV

Protezione in corrente regolabile da 0,6 a 2,2 Ampère

Il progetto, oltre che per alimentare ricetrasmittitori, si presta quindi ottimamente anche all'uso di laboratorio, soprattutto laddove si abbia neces-

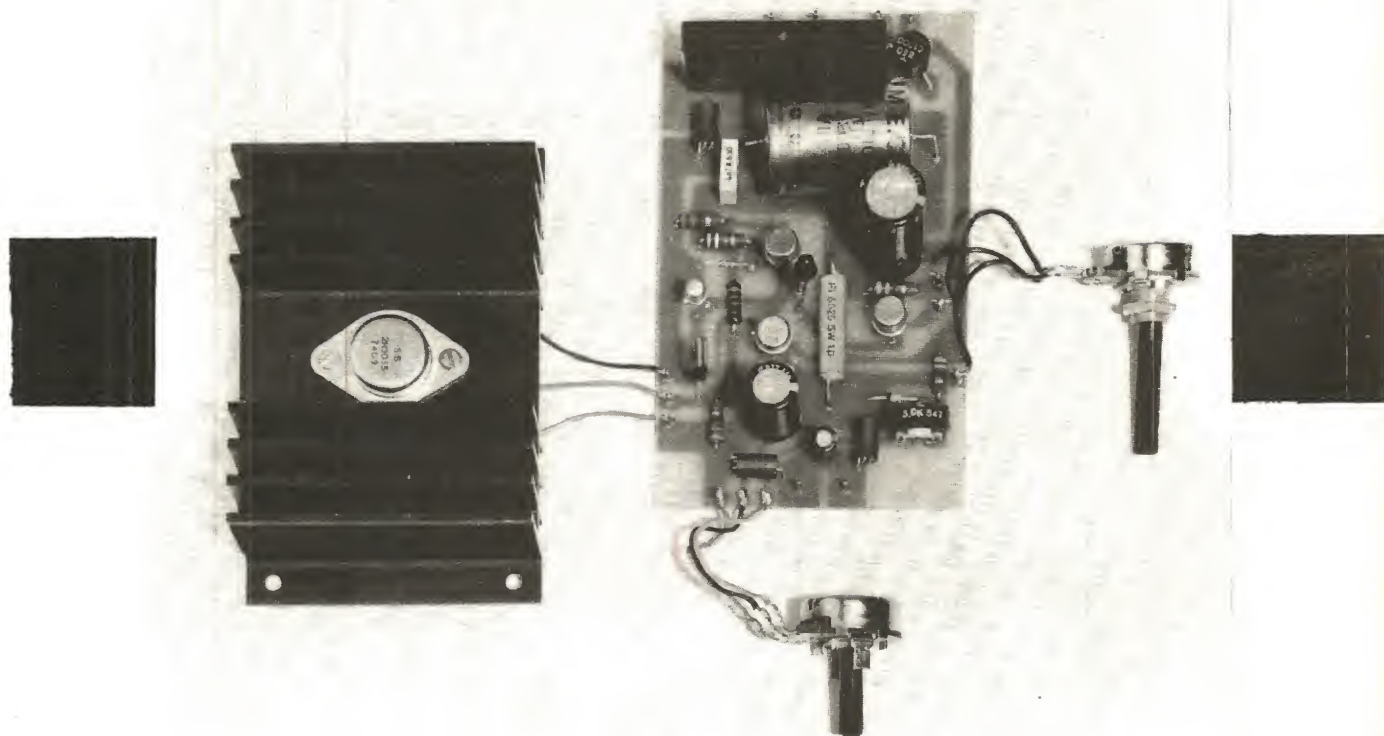


Foto di un prototipo dell'alimentatore. Come descritto nell'articolo, con una semplice modifica è possibile raggiungere senza alcuna difficoltà anche una tensione di 20 volt anziché di 15 come da noi consigliato.

sità di riparare autoradio, mangianastri o altre apparecchiature che richiedono un basso residuo di alternata ed una efficace limitazione contro i sovraccarichi.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico dell'alimentatore è riportato in fig. 1. Come potrete immediatamente notare, la tensione di rete a 220 volt è applicata ad un trasformatore (T1) dotato di due secondari:

ai capi del *primo avvolgimento* di secondario abbiamo 20 volt alternati, che, dopo essere stati rad-

drizzati dal ponte RS1 e livellati dalle capacità C2 e C3, forniscono una tensione continua positiva di 28 volt necessaria ad alimentare l'integrato IC1;

ai capi del *secondo avvolgimento* di secondario abbiamo invece 8 volt alternati, che, una volta raddrizzati dal ponte RS2 e livellati dalla capacità C3, servono anch'essi ad alimentare l'integrato, con 11 volt negativi.

L'integrato IC1, un amplificatore operazionale di tipo $\mu A741$, dispone infatti di due piedini per l'alimentazione, come è indicato in questa tabella dove è riportata la funzione di ciascun terminale:

- 2: ingresso negativo;
- 3: ingresso positivo;
- 4: alimentazione negativa;
- 6: uscita;
- 7: alimentazione positiva.

Come abbiamo detto, nel nostro schema l'alimentazione negativa sarà di -11 volt, quella positiva di $+28$ volt; si può inoltre subito rilevare

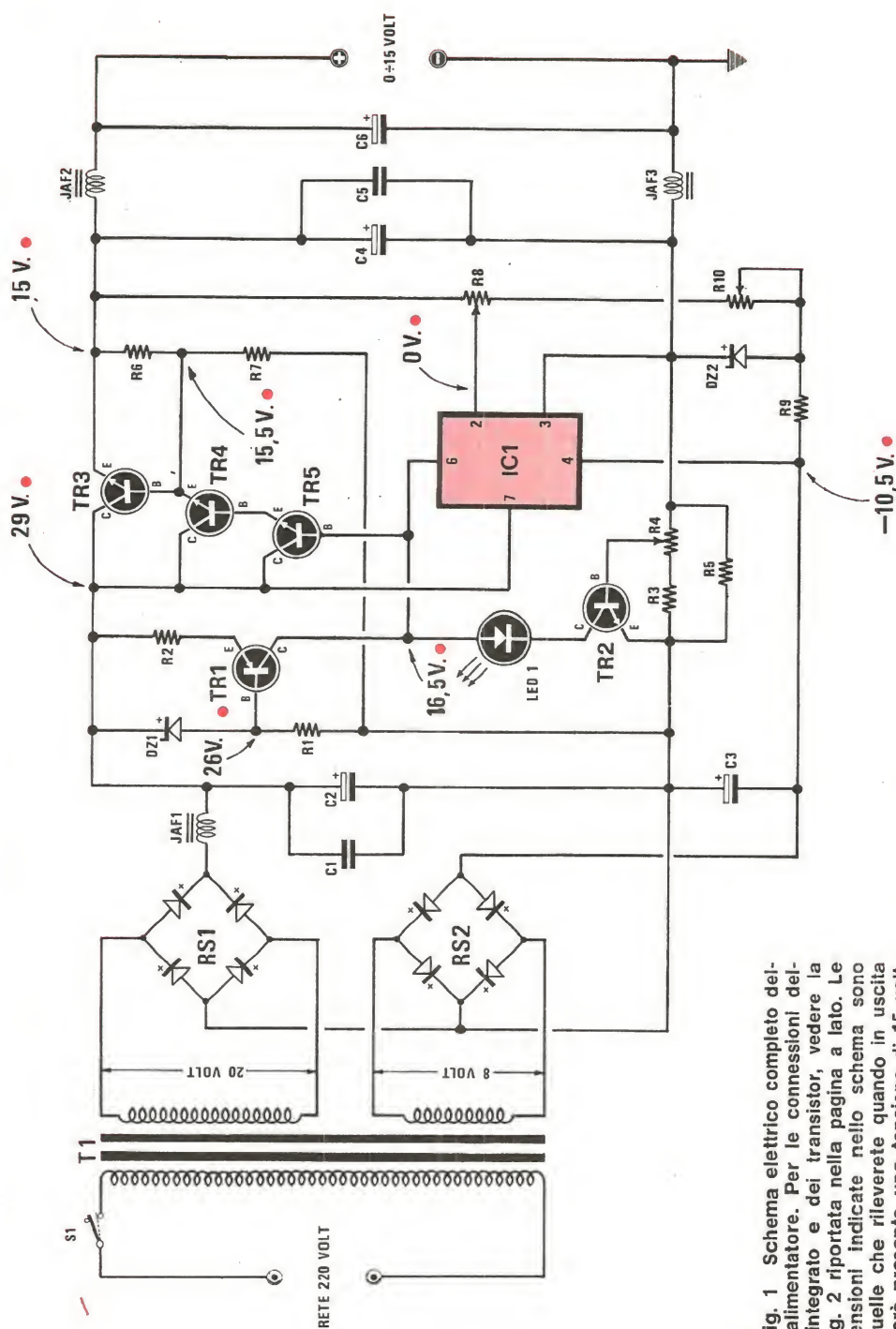
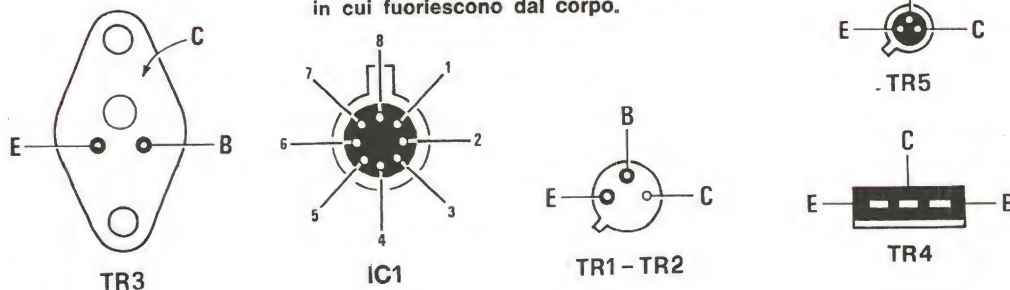


Fig. 1 Schema elettrico completo dell'alimentatore. Per le connessioni dell'integrato e dei transistor, vedere la fig. 2 riportata nella pagina a lato. Le tensioni indicate nello schema sono quelle che rileverete quando in uscita sarà presente una tensione di 15 volt.

Fig. 2 Connessioni dei terminali dei transistor e dell'integrato visti dal lato in cui fuoriescono dal corpo.



che il piedino 3 di ingresso positivo è collegato a massa.

La tensione di alimentazione negativa, stabilizzata dal diodo zener DZ2 su un valore di 5,6 volt, viene anche mandata, attraverso le resistenze variabili R10 ed R8, all'ingresso negativo dell'operazionale. Per essere esatti, il circuito di ingresso dell'amplificatore è costituito dal trimmer R10 e dalla parte del potenziometro R8 inserita fra R10 ed il piedino 2; la seconda parte del potenziometro R8, cioè quella compresa fra il piedino 2 e l'uscita positiva dell'alimentatore, forma invece la controreazione dell'operazionale. Agendo su R8, potremo variare il guadagno dell'amplificatore, e quindi la tensione in uscita. Il trimmer R10 serve

a fissare il valore massimo di questa tensione di uscita: come vedremo meglio in fase di taratura, questo valore massimo può essere portato fino a 15 volt.

L'uscita dell'integrato (piedino 6) va a pilotare in tensione i tre transistor TR5, TR4 e TR3, collegati fra loro in connessione darlington; l'uscita finale dell'alimentatore è prelevata proprio sull'emettitore dell'ultimo di questi transistor (TR3). Il diodo zener DZ1 ed il transistor TR1, che costituiscono un generatore di corrente costante da 10 mA, servono ad alimentare la base del darlington.

Resta ancora da descrivere la funzione del transistor TR2 e della parte di circuito ad esso col-

ALIMENTATORE LX113

R1 = 3.900 ohm 1/2 watt
R2 = 270 ohm 1/2 watt
R3 = 330 ohm 1/2 watt
R4 = 1.000 ohm potenziometro lineare
R5 = 1 ohm 5 watt a filo
R6 = 820 ohm 1/2 watt
R7 = 1.500 ohm 1/2 watt
R8 = 47.000 ohm potenziometro lineare
R9 = 330 ohm 1/2 watt
R10 = 5.000 ohm trimmer
C1 = 4.700 pF poliestere
C2 = 2.200 mF elettrolitico 50 volt
C3 = 1.000 mF elettrolitico 25 volt
C4 = 220 mF elettrolitico 40 volt
C5 = 0,1 mF poliestere
C6 = 10 mF elettrolitico 35 volt
DZ1 = diodo zener 3,3 volt
DZ2 = diodo zener 5,6 volt
TR1 = trans. PNP tipo BC160
TR2 = trans. NPN tipo 2N1711
TR3 = trans. NPN tipo 2N3055
TR4 = trans. NPN tipo BD137
TR5 = trans. NPN tipo BC107
IC1 = Integrato tipo μ A.741
RS1 = ponte raddrizz. tipo B80-C.5000
RS2 = ponte raddrizz. tipo B80-C.1000
LED1 = diodo led
JAF1 = Impedenza AF tipo VK200
JAF2 = Impedenza AF tipo VK200
JAF3 = Impedenza AF tipo VK200
T1 = trasformatore 50-60 watt dotato di due secondari, uno a 20 volt 2 ampère e uno a 8 volt 0,5 ampère.

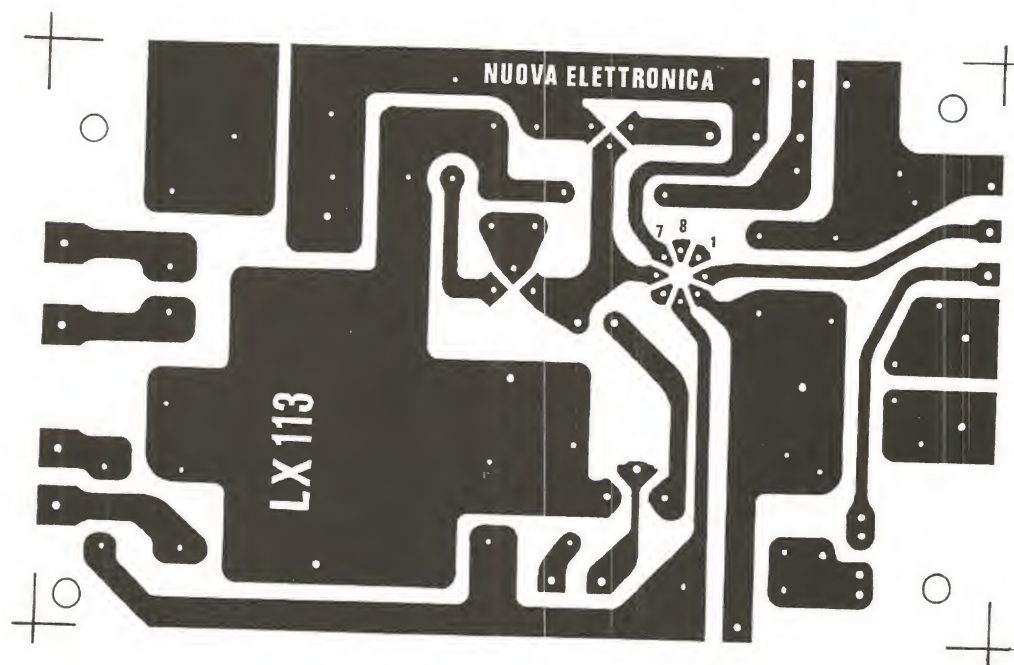


Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale. Si noti sullo zoccolo dell'integrato la numerazione di riferimento per evitare errori di inserimento.

legata; è certamente questa la sezione più interessante di tutto lo schema, perché serve ad ottenere quella protezione dai sovraccarichi di cui abbiamo già parlato. Quando fra i morsetti di uscita dell'alimentatore è inserito un carico, sulle due resistenze R3 ed R4 scorrerà una certa corrente; naturalmente, questa corrente sarà solo una frazione ben precisa della corrente totale che attraversa il carico, perché c'è anche la resistenza R5 in parallelo. Fra la base e l'emettitore di TR2 si verrà perciò ad avere una certa tensione: se la corrente è bassa, anche la tensione sarà bassa, il transistor sarà interdetto e quindi non influenzerà in alcun modo il resto del circuito (in particolare, il diodo LED1 resterà spento); se invece la corrente è sufficientemente alta, la tensione sarà tale da fare uscire TR2 dall'interdizione; il led si accenderà, indicando che sono scattate le condizioni di sovraccarico, e la tensione di pilotaggio del darlington subirà una brusca diminuzione. Il valore di corrente necessario a mandare in conduzione TR2 e quindi a far scattare la protezione dipende dalla posizione del trimmer R4, è cioè tanto più elevato quanto più il cursore di R4 è spostato verso R3. Come già indicato nelle caratteristiche dell'alimentatore, i valori di R3, R4 ed R5 sono stati calcolati in modo che quando il cursore di R4 è completamente spostato verso R3 sia necessaria una corrente di 2 ampère sul carico per far scattare la protezione.

Passiamo ora ai filtri di protezione di cui è dotato il nostro alimentatore, e cominciamo da quello di uscita. Se il carico dell'alimentatore è costituito da un trasmettitore (ed abbiamo detto all'inizio dell'articolo che questa è una delle applicazioni per cui è più adatto il circuito che vi stiamo presentando), con ogni probabilità si avrà il fenomeno delle « fughe di segnale », ci saranno cioè dei segnali AF che dal trasmettitore risaliranno all'alimentatore alterandone il funzionamento.

Occorre perciò impedire che queste fughe provenienti dal carico attraversino l'alimentatore: a questo scopo sono state inserite le due impedenze JAF2 e JAF3 ed il condensatore C5, che servono appunto a filtrare le alte frequenze. Le impedenze JAF2 e JAF3 sono in ferrite a larga banda, e sono quindi ottime anche per frequenze superiori ai 200 MHz.

Prima di passare alla realizzazione pratica, vogliamo aggiungere ancora una cosa. Come abbiamo già detto, il trimmer R10 serve a fissare

il massimo valore di tensione che possiamo avere all'uscita dell'alimentatore; col diodo zener DZ2 che abbiamo usato, ruotando R10 si può arrivare fino a 15 volt. Chi di voi fosse però interessato a superare tale limite, e volesse raggiungere i 18 o i 20 volt, dovrà semplicemente sostituire lo zener con un altro il cui valore sia, rispettivamente, 6,8 o 7,5 volt; in quest'ultimo caso, però, occorre anche portare il valore della resistenza R9 da 330 a 220 ohm. Così facendo aumenta la tensione negativa fornita al piedino 2 dell'amplificatore, perciò aumenta anche la tensione di uscita dall'integrato (piedino 6) che va a pilotare il darlington, e quindi si ha un aumento del limite di tensione fornibile al carico.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione pratica dell'alimentatore si utilizza il circuito stampato in fibra di vetro caratterizzato dalla sigla LX 113 (vedi fig. 3); su di esso troveranno posto tutti i componenti ad eccezione del transistor di potenza TR3, che andrà sistemato sul pannello posteriore, del diodo LED1 e dei potenziometri R4 ed R8, che invece andranno inseriti nel pannello frontale. Una volta forato il circuito stampato, potrete iniziare il montaggio, aiutandovi con lo schema pratico di fig. 4 e col disegno serigrafico, riportato sul circuito stampato stesso. Collegate allora i due ponti raddrizzatori, i condensatori elettrolitici ed i diodi zener, badando di rispettare la polarità dei terminali; saldate quindi le resistenze, i condensatori in poliestere, le impedenze ed il trimmer R10. Infine, sistemate i transistor e l'integrato nei rispettivi fori, aiutandovi anche con la fig. 2, che mostra la disposizione dei terminali dal lato in cui fuoriescono dal contenitore. Per quanto riguarda l'integrato μA 741, la tacca metallica presente sull'involucro in corrispondenza del piedino 8 vi permetterà di sistemare correttamente anche questo elemento.

Come abbiamo già detto, il transistor finale del darlington, cioè TR3, dovrà essere sistemato sul pannello posteriore dell'alimentatore fissandolo su un'opportuna aletta di raffreddamento; questa aletta dovrà essere di dimensioni considerevoli, dato che è necessario dissipare una quantità notevole di calore. Per il collegamento dei terminali di questo transistor TR3 al circuito stampato sarà opportuno utilizzare del filo di rame avente almeno un millimetro di diametro: deve infatti essere sufficiente per il passaggio

di tutta la corrente che l'alimentatore è in grado di erogare; lo stesso discorso è valido per i due fili che uniscono il circuito stampato alle boccole di uscita.

Infine, effettuate le connessioni relative al pannello frontale. Su di esso vanno sistemati i due potenziometri R4 ed R8, il diodo LED1, le due boccole relative al segnale di uscita, e l'interruttore generale di accensione. Quest'ultimo è poi collegato al trasformatore T1, i cui secondari vanno saldati al circuito stampato nella maniera indicata in fig. 4.

Nel caso che lo desideriate, potete inserire nel nostro circuito degli opportuni strumenti indicatori, in modo da conoscere in ogni istante qual è la tensione presente fra i morsetti di uscita e qual è il valore della corrente assorbita dal carico. Per quanto riguarda la tensione, collegate in parallelo al condensatore C6 un voltmetro in continua con fondo scala di 30 volt; per quanto riguarda invece la corrente, sistemate in serie all'impedenza JAF2 un amperometro da 3 ampère a fondo scala. Se invece volete risparmiare e non volete perciò inserire nessuno strumento, sarà necessario riportare sul pannello frontale, in corrispondenza del cursore del potenziometro R8, una scala che indichi almeno il valore della tensione, come spiegato nella seguente taratura.

TARATURA DELLA SCALA DELLE TENSIONI

Prendete un comune tester, ponetelo nella posizione relativa alla continua con portata di 30 o 50 volt, e collegatelo alle boccole di uscita dell'alimentatore. Se il potenziometro R8 è completamente ruotato, in modo da avere il cursore collegato con l'uscita positiva dell'alimentatore, noterete che il quadrante del tester indica 0 volt: riportate allora questo valore in prossimità della manopola del potenziometro. Ruotate poi completamente R8 dalla parte opposta, e fissate regolando il trimmer R10 il massimo valore di tensione che l'alimentatore può fornire; ad esempio, se volete che questo valore massimo sia 12 volt, girate R10 finché il voltmetro non indica 12 volt, e analogamente se volete portare il valore limite a 15 volt (come abbiamo già detto, con lo zener DZ2 che abbiamo inserito non si può andare oltre i 15 volt). Riportate infine questo valore massimo che avete scelto in prossimità della nuova posizione della manopola di R8.

Potete ora suddividere questa scala delle ten-

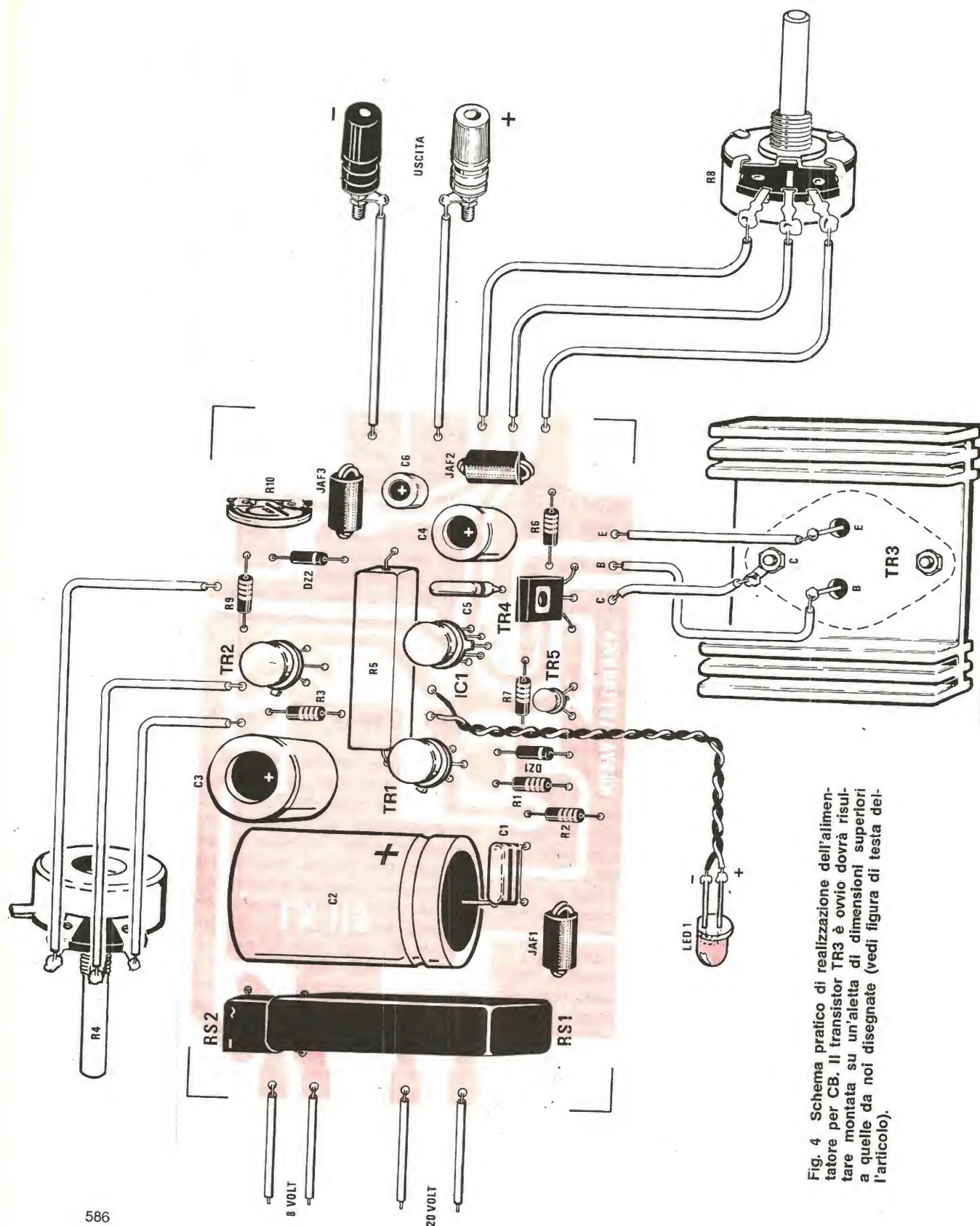


Fig. 4 Schema pratico di realizzazione dell'alimentatore per CB. Il transistor TR3 è ovvio dovrà risultare montata su un'alea di dimensioni superiori a quelle da noi disegnate (vedi figura di testa dell'articolo).

sioni di 3 volt in 3 volt oppure di 5 volt in 5 volt. Nel primo caso segnerete le posizioni della manopola di R8 che corrispondono a 3, 6, 9, ecc. volt; nel secondo caso invece indicherete solo le posizioni della manopola che corrispondono ad una tensione di uscita di 5 e 10 volt.

TARATURA DELLA SCALA DELLE CORRENTI

Come già sappiamo, la quantità di corrente erogabile dall'alimentatore, cioè la quantità di corrente che esso può fornire ad un carico senza che scatti la protezione nei confronti dei sovraccarichi, dipende dalla posizione di R4; vedremo adesso come sia possibile tarare tale potenziometro usando soltanto, oltre al tester, due semplici resistenze da 22 ohm e 15 watt.

Collegate allora il tester alle boccole di uscita, come indicato nella taratura precedente (la portata sarà sempre di 30 o 50 volt); inserite quindi in parallelo ai puntali del voltmetro le due resistenze da 22 ohm, poste in serie. Le due boccole di uscita dell'alimentatore sono perciò collegate da un carico di 44 ohm (fra queste due boccole è inserito anche il voltmetro, ma la resistenza interna dello strumento è molto alta e quindi può essere trascurata). Ruotate ora il cursore di R4 in modo che sia completamente spostato verso R3, e ponete la manopola del potenziometro R8, che abbiamo appena tarato, sul punto della sua scala che indica una tensione di uscita di 11 volt. Sul carico di 44 ohm scorreranno perciò 0,25 Ampère, cioè 250 mA (11 volt: 44 ohm = 0,25 Ampère). Girando lentamente R4, arriverete ad un punto in cui il LED, che prima era spento, si accenderà, e la tensione di uscita scenderà bruscamente: ciò significa che quando il carico è percorso da 250 mA la protezione nei confronti dei sovraccarichi scatta; riportate allora in corrispondenza a questa posizione della manopola R4 il valore 0,25 Ampère: quando porrete la manopola in questa posizione, sarete sicuri che sul carico non andranno mai più di 250 mA.

Tornate adesso a ruotare il cursore di R4 in modo che sia completamente spostato verso R3, ed inserite quindi fra le boccole di uscita dell'alimentatore una sola delle due resistenze: il carico varrà ora 22 ohm, e su di esso scorrerà una corrente di 0,5 ampère, se il potenziometro R8 non è stato spostato dalla posizione corrispondente ad 11 volt di uscita (infatti, 11 volt: 22 ohm = 0,5 ampère). Girate ancora R4 fino a

che non vedete accendersi il led: ponete in corrispondenza a questa posizione l'indicatore 0,5 ampère; la protezione contro i sovraccarichi scatterà infatti quando la corrente di uscita raggiunge i 500 mA.

Tornate quindi a ripetere tutte le operazioni di cui abbiamo parlato con entrambe le resistenze collegate in parallelo alle boccole dell'alimentatore: ora il carico varrà 11 ohm, e la corrente che scorrerà in esso sarà di 1 ampère. La posizione della manopola di R4 che individueremo sarà perciò proprio quella corrispondente ad 1 ampère.

Come abbiamo già detto in precedenza, quando il cursore di R4 è completamente ruotato verso R3 il valore di corrente che fa scattare la protezione è di 2 ampère; questa posizione corrisponderà perciò a 2 ampère, sulla scala delle correnti.

Gli altri valori intermedi di questa scala, come 0,75 ampère o 1,5 ampère, possono essere individuati a partire dai valori già trovati; dividendo infatti a metà la parte di scala compresa fra 1 e 2 ampère troveremo la posizione relativa ad 1,5 ampère, e così via.

Terminate queste semplici operazioni, l'alimentatore, adeguatamente protetto nei confronti dei disturbi e dei sovraccarichi, è ormai pronto per essere impiegato.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il materiale necessario a tale realizzazione può essere acquistato ai seguenti prezzi.

Il solo circuito stampato L. 1.800

Tutto il materiale necessario a tale realizzazione, cioè circuito stampato, aletta di raffreddamento, transistor, potenziometri, ponti raddrizzatori, elettrolitici, diodo led, boccole d'uscita, e trasformatore di alimentazione L. 21.600

Questi prezzi non includono le spese postali.



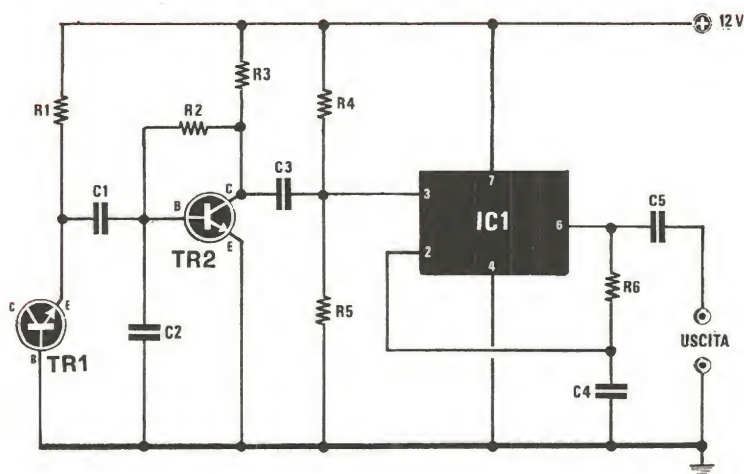
GENERATORE di RUMORE BIANCO

Un semplice circuito adatto alle esercitazioni pratiche nelle scuole professionali od a quanti si occupano di elettronica da poco tempo, che può tuttavia risultare notevolmente interessante per chi volesse disporre di un efficace ed innocuo rimedio contro l'insonnia od infine per coloro che si dedicano a registrazioni con effetti speciali.

Come i lettori sanno, la nostra rivista si è sempre proposta, fin dal suo apparire, di divulgare i principi fondamentali dell'elettronica, cercando nel contempo di interessare la più ampia fascia di persone, non meravigliamoci quindi se talvolta ci ricordiamo di quella schiera di lettori alle prime armi, i quali non sono in grado di comprendere e realizzare i circuiti più sofisticati da noi progettati. È questa appunto la ragione fondamentale per cui in ogni numero ci sforziamo di pubblicare quegli schemi che, pur essendo estremamente facili da capire, permettono anche ai meno esperti di verificare immediatamente i risultati ottenuti. D'altra parte non è detto che un circuito, per il fatto di essere di facile comprensione e realizzazione, debba per forza di cose risultare inutile o puramente didattico; tutt'altro! Basti appunto pensare per un attimo che anche i circuiti più complessi si compongono in pratica di circuiti elementari, raggruppati in modo da espletare ognuno la propria funzione; d'altronde non affermiamo nulla di nuovo, ribadendo il concetto secondo cui, per comprendere le cose più difficili, si è costretti innanzitutto a fare esperienza con quelle più elementari.

Il circuito che oggi vi presentiamo rispetta infatti anch'esso quanto appena detto, poiché alla estrema semplicità della circuitazione e successiva costruzione, accomuna un'estrema varietà di utilizzazioni, di cui ora cercheremo di esaminare le più importanti. La prima applicazione di un simile dispositivo, in campo dilettantistico, consiste appunto nel creare un particolare effetto sonoro (simile al soffio del vento), da sovrapporre ad un brano di musica registrato su nastro, oppure da inserire nel commento sonoro di un film girato in proprio.

Una seconda eventuale applicazione consiste altresì nell'utilizzare tale generatore di rumore bianco come efficace ed innocuo rimedio contro l'insonnia; è infatti risaputo che una delle principali cause di questa diffusissima piaga sociale è da ricercarsi nella mancanza della percezione di un particolare tipo di rumore durante le ore notturne. Insistiamo sul termine « particolare tipo di rumore », in quanto il nostro cervello, assuefatto all'ininterrotto rumore di fondo generato durante il giorno dalle fonti più disparate, mal si adatta ai rumori isolati ed improvvisi, caratteristici delle ore notturne (il passaggio improvviso di un'auto-



R1 = 1 megaohm 1/4 watt
 R2 = 3,3 megaohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 680 ohm 1/4 watt
 C1 = 100.000 pF ceramico a disco

C2 = 820 pF ceramico a disco
 C3 = 680.000 pF poliestere
 C4 = 47.000 pF ceramico a disco
 C5 = 5.000 pF ceramico a disco
 TR1 = trans. npn tipo BC107
 TR2 = trans. npn tipo BC107
 IC1 = integrato tipo uA741

mobile nel silenzio, ecc.). Per ripristinare quelle condizioni psico-acustiche di normalità che si verificano durante il giorno, risulta pertanto opportuno sottoporre il nostro orecchio e con questo il nostro apparato nervoso, ad un rumore di fondo avente una bassa intensità sonora ed una ampiezza (livello) costante.

La terza applicazione la troverete prossimamente in un interessante strumento musicale a cui attualmente stiamo lavorando.

Trascuriamo di annoiarvi oltre con l'elencazione completa di tutte le ulteriori eventuali possibilità d'impiego offerte da questo progetto; possibilità che scoprirete d'altronde voi stessi, a seconda

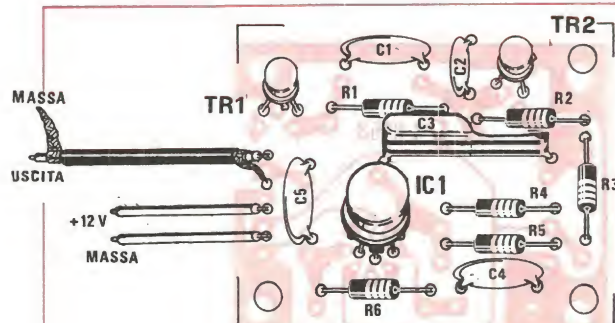


Fig. 2 Schema pratico di montaggio del generatore di rumore bianco. Inserendo sul circuito l'integrato IC1, porre attenzione a non confondere i terminali.

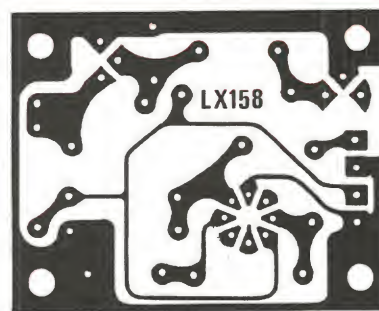


Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale. Per evitare di incorrere in errori, ricordarsi che il piedino 1 di IC1 è quello posto in basso.

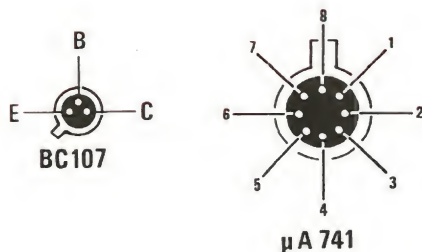


Fig. 4 In questo disegno sono riportate le connessioni del transistor e dell'integrato impiegato per la realizzazione del progetto. Ricordarsi che i terminali sono visti da sotto, cioè dal lato da cui fuoriescono dal corpo.

delle necessità che vi si presenteranno via via nel tempo.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema circuitale risulta oltremodo semplice ed in base a questa ragione si presta ad essere analizzato da chiunque.

Il dispositivo responsabile della generazione del rumore, come visibile dalla fig. 1, è il transistor TR1 (si tratta di un npn BC107, il quale è polarizzato inversamente tramite la resistenza R1; tale resistenza, essendo di valore sufficientemente elevato, fa sì che la corrente di emettitore di tale transistor risulti molto bassa, ma a sua volta tuttavia sufficiente a far sì che la tensione emettitore-base di TR1 assuma un valore tale da portarla alla rottura: in tal modo viene pertanto a generarsi un rumore continuo. Tale rumore presenta a questo punto un'ampiezza (livello) molto bassa, che non può essere utilizzata se non dopo un'opportuna amplificazione. A quest'ultimo scopo provvede appunto in prima analisi lo stadio seguente, costituito dal transistor TR2, che amplifica il segnale inviandolo a sua volta ad un ulteriore stadio di amplificazione, costituito dall'integrato IC1 $\mu A741$.

L'integrato IC1 è alimentato con la tensione di 12 volt sul piedino n. 7, mentre è altresì polarizzato con metà dell'alimentazione sull'ingresso.

REALIZZAZIONE TECNICA

La realizzazione di questo progetto è oltremodo facilitata dallo schema pratico di fig. 2 relativo al montaggio dei componenti sul circuito stampato che porta la sigla LX158 (vedi fig. 3). Al solito raccomandiamo di montare le resistenze ed

i condensatori facendo attenzione a non scambiare i rispettivi posizionamenti sul circuito stesso, oppure a non confondere una resistenza od un condensatore aventi un certo valore, con resistenze e condensatori di diverso valore.

Per quanto concerne i transistor TR1 e TR2 (tipo npn BC107) e l'integrato IC1 $\mu A741$, faremo riferimento alla fig. 4, sia per ciò che concerne il loro riconoscimento, sia infine per ciò che concerne il riconoscimento dei loro piedini; soffermandoci un attimo su quest'ultimo componente e riferendoci alla tacca metallica presente sull'involucro, terremo in considerazione che in corrispondenza a questa si trova il piedino n. 8, del resto inutilizzato come i piedini n. 1 e n. 5, mentre gli altri piedini si riconoscono ruotando in senso orario e guardando sempre dal di sotto lo zoccolo del $\mu A741$.

Volendo utilizzare a questo punto questa realizzazione come generatore di « sonno », sarà sufficiente collegarla all'ingresso di un piccolo amplificatore di BF, a sua volta collegato ad un altoparlante; a tal fine sarà sufficiente, qualora il lettore non disponesse di un amplificatore, utilizzare il progetto LX83, apparso sul n. 34 di « Nuova Elettronica ».

COSTO DEL PROGETTO

Il solo circuito stampato LX158 L. 500

Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor ed integrato L. 3.000

Nei prezzi sopra elencati non sono comprese le spese di spedizione.